KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ LAIKRAŠTIS.

V (1924) metai
2-sis sąsiuvinis
(Išėjęs liepos m. 7 d.).

KAUNAS : 1924 —

TURINYS.

3-jame šių metų „Kosmo“ sąsiuviny tarp kitų eina straipsniai:
1) Mechanizmas ir vitalizmas bijologo pasaulėvaizdy
2) Bandymai sukurt gyvybę
3) Kaip šiandien stovi evoliucijos klausimas
4) Iš gyvulių psichologijos
5) Šių dienų elektrobijologijos problemos
6) Koloidų chemija ir meteorologija
7) Iš naujųjų šių dienų astronomijos tyrimų
8) Amundseno ekspedicija į šiaurės ašigalį
9) Kanto 200 metų gimimo sukaktuves minint, ir kiti.

Ultravijoletinių spindulių veikimas vandeningus organų ekstraktus ir defibrinuotą kraują*).

Teorinėje medicinoje yra daug neišspręstų klausimų. Viena iš tokių neišspręstų problemų yra bijologinis ultravijoletinių spindulių veikimas.

Nuo Njutono mums žinoma, kad baltas spindulys yra sudėtas iš įvairių spalvotų spindulių. Tų spalvotų spindulių bendra suma sudaro spektrą. Kiekvienai spalvai atatinka spinduliai, kurie vieni nuo kitų skiriasi lūžimo koeficijentu ir bangos ilgumu. Tos dvi savybės nusprendžia fizinę ir cheminę spindulių prigimtį. Šiame darbe mes nenagrinėsime šviesos dėsnių ištisai, bet žiūrėsime išimtinai tik ultravijoletinių spindulių.

Prisiminsime, kad šviesos spinduliai apima bangas nuo $100 \mu\mu$ iki $1000 \mu\mu$. Spinduliai, turį bangų ilgumą $400 \mu\mu$ iki $800 \mu\mu$ yra matomi. Spinduliai dar ilgesnio bangavimo yra ultraraudonieji spinduliai. Jie nematomi ir pastebimi tik ypatingai jautrių termometrų pagalba. Taip pat nematomi yra ir ultravijoletiniai spinduliai. Jų bangų ilgumas yra tarp $400 \mu\mu$ ir $100 \mu\mu$. Dar trumpesnes bangas turi Rentgeno spinduliai[1]).

Bangų ilgumui mažėjant, auga cheminės spindulių savybės. Šviesos cheminių ir bijologinių savybių tyrimas yra labai senas. Jau senovės mokslininkai žinojo, kad kai kurios reakcijos šviesoje greičiau ir intensyviau įvyksta, o tamsoje daug silpniau arba visai neįvyksta. Šviesa universali, todel nebuvo sunku padaryti šitoje srityje gausingų tyrimų bei pastebėjimų.

Tyrinėjant spindulių prigimtį, didelis žingsnis paakiui buvo atradimas, kad chloro sidabras šviesoje pajuosta. Po to neužilgo buvo išrasta fotografija, kuri žymiai praplėtė tyrimo sritis. Tyrimams daugėjant, buvo pastebėta, kad spinduliai daugeliu atžvilgių veikia augalus ir gyvūnus, jų skaidymosi ir plėtojimosi, asimiliacijos ir disimiliacijos procesus. Ypač turiningi tyrimai buvo atlikti 19-jo šimtmečio gale ir 20-jo pradžioje. Tie tyrimai turėjo lemiančios reikšmės, pritaikant spindulių veikimą praktikos tikslams.

Pirmą pradžią tąja linkme padarė danas Finsen'as, kuris saulės koncentruota šviesa gydė įvairias odos ligas. Gydančią šviesos jėgą Finsenas aiškino tuo, kad šviesa turinti savybių užmušt bakterijas. Jo nuomonių tikrumą patvirtino Blunt'as, Kissler'is, Buchner'is, Dieudonné, Janovski's, d'Arsonval'is, Charrin'as, Roux'as ir k. k.

Finsenas pirmas padirbdino lempą, kuri surinkdavo arba saulės arba elektros šviesos spindulius. Finseno tyrimų įžymūs rezultai paskatino kitus eksperimentininkus atkreipti dėmesio į kalbamą klausimą. Technikai patobūlėjus, buvo padirbdinti tobūlesni už Finseno lempą aparatai, kurie gamino šviesą daug gausingesnę ultravijoletiniais spinduliais, negu paprastoji saulės šviesa. Tuomet tai buvo atkreipta daug dėmesio į cheminį ir bijologinį ultravijoletinių spindulių veikimą. Buvo pastebėta, kad ultravijoletinius spindulius organizmas godžiai absorbuoja. Jie vieni tik pasiekia plaukalaibius (papilariškus) kūnelius ir jų kraujo indus. Bet nežiūrint to, jų veikimas, jei to veikimo plotmės paviršius yra pakankamai erdvus, gali būti visuotinas. Tą reiškinį mes galime išaiškinti prileisdami, kad ultravijoletiniams

---

*) Inauguralinė disertacija sutrumpintai išversta iš vokiečių kalbos. Bandymai atlikti Berlyno universiteto patologijos instituto eksperimentinės bijologijos skyriuje. Disertacija aprobuota profesorių O. Lubarsch'o ir A. Bickel'io.

[1]) Plačiau apie spindulius apskritai ir ypač apie Rentgeno spindulius žiūr. š. m. „Kosmos" 1 pusl. ir t. Red.

spinduliams veikiant, odos, limfos ir, kas svarbiau, kraujo indai išsiplečia ir tekąs kraujas bei atplaukiantieji jame elementai į apšviečiamą vietą sudaro spinduliams platų veikimo paviršių. Tas bendras veikimas reiškiasi malonaus ramumo pajautimu, didesniu miego reikalavimu, apetito didėjimu[1]; bet ilgiau apšviečiant, ypatingai jei eksperimentuojamas individas yra jautrus, gali pasireikšti visai nelaukiami ar net pavojingi simptomai.

Kad kraujas gali absorbuoti ultravijoletinių spindulių energiją ir ją mums nežinomu būdu pernešti į kitas organizmo dalis ir tenai·ją vėl eliminuoti, liūdija faktas, jog apšviestas ultravijoletiniais spinduliais kraujas daug intensyviau veikia fotografijos plokštelę, negu neapšviestas.

K. Nasvytis, leisdamas kraujo srovei tekėti kvarco trūbele, kurios forma buvo ir kurios vienas galas buvo aklinai įkištas į vieną perpjauto kraujo indo galą, o kitas ir kitą, pastebėjo, kad eksperimentuojamame organizme vyksta žymus leukocytozas[2]).

Ultravijoletiniai spinduliai greitina fermentacijos procesus. Ultravijoletiniai spinduliai in vitro preformuoja kraują ir redukuoja jo hemoglobiną į methemoglobiną. Pavartojus visuotiną apšvietimą, įvyksta leukocytozas. Jis proporcingas apšvietimo laikui. Tie patys padariniai gaunami betarpiai apšviečiant kraują, tik čia rezultatai aiškesni ir labjau krinta į akis, nes atpuola filtruojantis odos veikimas.

Ypatingai įdomūs Tryfaus tyrimai. Jis pastebėjo, kad apšviestų marių kiaulaičių kraujas ir įvairūs organai, jei juos tuojau įleisti kitiems neapšviestiems individams, sukelia leukocytozą, kuriame ypatingai gausingi eosinofilai, o jei inkorporuojami tie patys junginiai, bet neapšviesti, tai gaunama leukocytozas, bet be eosinofilijos[3]). Todel mes matome, kad apšvietimas gamina tam tikrus hormonus, kurie susikaupia kraujuje ir kituose organuose ir iš ten kurį ilgesnį laiką veikia visą organizmą.

Medžiagos kitimo procesai pasiduoda spindulių įtakai—greičiau koaguléja koloidai, greičiau vyksta įvairios reakcijos[4,5]).

Schanz'as praneša, kad jis, ultravijoletiniams spinduliams veikiant, pastebėjo albumino į globuliną kitėjimą.

Po apšvietimo daugiau išskiriama NaCl, o Ca organizme taupomas. Mums žinoma, kad Ca jonai stabdo uždegimo ir eksudacijos procesus. Eksperimentu sukeltas muštardos aliejaus pagalba gyvulių konjuktivitis, pleuros eksudatai, sukelti jodonatrio infekcijomis—gydant Ca žymiai susilpninami[6]).

Ir mes turėsime daug tiesos prileisdami, kad saulės spinduliai veikia gydydami kaulų tuberkuliozą del to, kad jiems veikiant organizme sutaupoma Ca junginiai.

Šviesos veikimas fermentus, toksinus ir antitoksinus yra plačiai tyrinėtas. Openheimer'is įrodė, kad sulyginamai trumpas apšvietimas suardo fermentus[7]). Emerling'as tyrinėjo ultravijoletinius spindulius veikiant inver-

---

[1]) Ziegler, Ueber die Wirkung der kuenstlichen Höhensonne auf den Gesamtorganismus. Strahlentherapie Bd XIV.

[2]) K. Nasvytis, Ueber die Folgen der direkten Bestrahlungen des Blutes mit ultravioletten Licht. Med. Klinik 1922, 49 №.

[3]) Tryfus, Inaugural-Dissertation.

[4,5]) Domo, Strahlentherapie Bd XIV, Heft 1. Strauss, Experimentelle Studien ueber gewisse biologische Strahlenwirkungen.

[6]) Tappeiner, Arzneimittellehre S. 137.

[7]) Openheimer, Die Fermente und ihre Wirkung.

tiną, Delezenne'as, Lisbonne'as—kasos sunkų lipazą, tripsiną ir invertazą[1]). Visais atvejais fermentai žūdavo didesniame ar mažesniame laipsny.

Lubimenkai, Frolofui pavyko įrodyti, kad mielių fermentatyvės savybės, veikiant spinduliams, žymiai mažėja[2]).

Vieni fermentai atsparesni, kiti jautresni cheminiams spinduliams. Be to, pastebėta, kad fermentų žuvimas ir suirimas ir fermentacijos procesų sustojimas daug greičiau įvyksta esant deguonio pertekliui, negu atmosferoje, kurioje deguonio nėra.

Cheminiai, t. y., ultravijoletiniai spinduliai panašiai veikia bakterijas Hartoch'as, Stiner'is, Schürmann'as įrodė, kad ultravijoletiniai spinduliai žymiai išnuodija difterijos toksiną. Po apšvietimo toksinas nustodavo savo antigeninių savybių ir negalėdavo susijungti su antitoksinu[3]). Scott'as tą nuomonę patvirtino[4]).

Flekner'is ir Noguchi's surado, kad apšviestas stabo (tetanus) antitoksinas nustoja gydančių savybių. Stabo toksino mirtingai dozei neutralizuoti reikėjo antitoksino 67 kartus daugiau paimti, nei prieš apšvietimą[5]). Tuo būdu spindulių veikimas sumažino gydančias savybes net iki 1,5%. Skotas sako, kad ultravijoletiniai spinduliai beveik visiškai suardo antitoksinus. Jis taip pat paskelbė, kad serumo precipituojanti savybė ir hemolitiniai antikūneliai ultravijoletiniams spinduliams veikiant žūsta ir tik anafilaktinis veikimas patveria ilgiau. Toje srity ultravijoletiniu spindulių veikimas yra universalus.

Abelin'as ir Stiner'is surado, kad komplementui suardyti pakanka apšviesti 30 min.[6]). Toks pat amboceptorių likimas. Prigimti arklio serumo imunkūneliai taip pat žūsta spinduliams veikiant. Ir Vasermano reakcijoje vaidiną svarbią rolę kūnai žudomi cheminių spindulių.

Gyvačių nuodai (Cobra, Vipera Ruselii, Crutalus adamanteus) apšviesti netenka savo nuodingumo (Massol, Noguchi, Kapaczewski).

Labai nuostabu, kad spinduliai ypatingai greitai veikia pridedant įvairių spalvotų substancijų (pav. eosino, sapranino, metylomėlynio, metylolazuro).

Tik tie spinduliai veikia, kurie pasiekia kūno gilesnius sluogsnius. Nesvarbu ar tas pasiekimas yra tiesioginis, ar netiesioginis. Spindulių galėjimas pasiekti gilesnius sluogsnius priklauso spindulių savybių, bet dideliame laipsny priklauso absorbuojančių organizmo ypatybių. Ultravijoletinę šviesą gali absorbuoti bespalviai sluogsniai (k. a., paprastas stiklas). Matomų spindulių absorbcijai reikalingas arba juodas arba spalvotas sluogsnis. Tos spalvotos substancijos turi didinti absorbuojančias kūnų ypatybes. Tik panagrinėkime faktus!.. Saulės spinduliai suardo prigimtus komplementus, o taip pat hemolitinių serumų komplementus, jei juos prieš apšviečiant eosinu sensibilizuoti. Noguchi's apšviesdamas ištisas 30 valandų saulės spinduliais gyvatės nuodus tik nežymiai sumažino jų nuodingumą. Pridėjus eosino, saulės spindulių veikimas be galo padidėjo.

Savaimi suprantama, kad pirmiau buvo padaryti eksperimentai, kurie įrodė, jog kalbamų spalvotų substancijų vartojimas nėra žalingas eksperimentuojamiems junginiams.

[1]) Delezenne ir Lisbonne, cituota pagal Pincussen'o „Die biologischen Strahlenwirkungen".
[2]) Lubimenko, Froloff, Bagrenejeff. Cit. pagal Pincussen'ą.
[3]) Hartoch, Schürmann, Zeitschr:. f. Immun. Bd 21, 1914.
[4]) Scott, Journ. of path. and bact. Bd 16, 1916.
[5]) Flekner, Noguchi, Journ. of exp. Med. 1906.
[6]) Abelin, Stiner, Zeitschr. für Immun. Bd 29, 1913.

Įdomus Pfeifer'io bandymas. Jis nuskusdavo triušio nugarą, aptepdavo ją bengaline rože ir apšviesdavo. Kraujuje atsirasdavo daug peptoninių fermentų, kurie skaldydavo glycyltriptofaną. Bengalinės rožės nevartojant, ceteris paribus rezultatai daug silpnesni.

Kokiu būdu tas sensibilizavimas įvyksta, kol kas nežinome. Bet galime tvirtinti, kad jis arba didina absorbuojančias kūnų ypatybes, o gal sensibilizuojančios substancijos absorbuotus spindulius peverčia į kito ilgumo bangų spindulius. O mums žinoma, kiek spindulių savybės ir jų veikimas priklauso bangų ilgumo.

* * *

Vandeningų organų ekstraktų tyrimas prasidėjo prieš daugel metų. Brieger'is 1898 m. paskelbė, kad ekstraktai iš sutrintų organų po oda injekuoti veikia žudydami gyvūną. Jis taip pat surado, kad tokie ekstraktai gal be jokios sau žalos išlaikyt 70°C karštį per 15 min., bet išsinuodija veikiant 80°C karščiui 30 min.[1]). Tas klausimas vėliau buvo medicinos literatūroje plačiai diskutuojamas ir tuo tikslu daryta gausingų eksperimentų. Prancūzai Roger, Champy, Cley, Lambert, Ancel ir Bonin, italai—Ceza Bianchi, Izar, vokiečiai Dold, Friedberger, Aronson, Brieger, Löwenstein, Uhlenhuth ir daugelis kitų iš visų pusių ištyrė tų ekstraktų ypatybes ir jų bijologinį veikimą.

Vandeningiems ekstraktams gaminti buvo vartojami įvairūs metodai. Brieger'is ir Uhlenthuth'as imdavo 1 gr sutrintos organo substancijos, ištirpindavo ją fizijologiniame valgomos druskos skiediny ir intraperitonealiai injekuodavo gyvuliui, kuris žūdavo 12—24 val. tarpulaiky. Sekcija parodydavo gl. suprarenales paraudonavimą. Pažymėtina, kad tobūlai organų substanciją sutrynus ir po injekcijos, jei įvykdavo visiška inkorporuotos masės absorbcija, jie gaudavo priešingus rezultatus: gyvuliai nežūdavo. Žemiau mes turėsime progos matyti, kad kitų autorių šiuo klausimu nuomonės yra priešingos. Mums yra žinomas dėsnis, kad nuodai gali veikti tik tuomet, jei jie yra absorbuojami. Jie juo intensyviau veikia, juo greičiau patenka į limfos ir kraujo indus. Tik tuo keliu nuodai gali žudyti jautrius organizmo narvelius. Kiti autoriai operavo išspaudžiamomis iš įvairių organų sunkomis. Conradi's injekuodavo organų sunkas heterologinei gyvulių veislei ir konstatavo staigų žuvimą[2]). A. Schmidt'as įšvirkšdavo galvijų ir žmogaus raumenų sunkų triušiams. Jo nurodymais gyvulių dauguma žūdavo 3—4 dienų tarpulaiky, ypatingai pakartojant injekcijas[3]).

Aš, darydamas po oda injekcijas sulyginamai didelių dozių organų ekstraktų, žuvimo nepastebėjau. Pav., buvo padarytas toksai tyrimas. Marių kiaulaitės plaučiai buvo supjaustyti į smulkius gabalėlius ir 2 val. įmerkti į 0,85% valgomos druskos skiedinį. Mišinys buvo popieros filtru filtruotas ir po oda injekuotas. Gyvulys nesunkiai susirgo, bet rytojaus dieną buvo visiškai sveikas. Brieger'io, Uhlenhuth'o ir Schmidt'o daviniams, kad po oda injekuoti organų ekstraktai veikia žudydami gyvulius, prieštarauja Dold'as, Bail'is ir kiti.

Schickelė gamino organų ekstraktus vartodamas 400—500 atmosferų spaudimą.

Naujausių laikų tyrinėtojai gamino organų ekstraktus fizijologinio valgomos druskos skiedinio pagalba ir injekuodavo juos tik į veną. Tuo

---

[1]) Brieger und Uhlenhuth, Deutsche med. Wochenschrift 1898, № 10.
[2]) Conradi, Hofmeisters Beiträge zur chem. Physiol. und Bakter. Bd 1, Heft 3, 4.
[3]) A. Schmidt, Biochem. Zeitschr. Bd 5, 1907.

būdu buvo patirta, kad visų organų ekstraktai nuodingi. Įvairių organų ekstraktų (plaučių, blužnies, kasos, kepenų, smagenų, inkstų, raumenų etc) nuodingumas skiriasi nuo viens kito tik kiekybiškai. Kai kurių organų ekstraktai neutralizuoja kitų toksinišką veikimą (pav., kaulų smagenų ekstraktai). Toksiniškai veikia ne tik normalių sveikų organų ekstraktai, bet taip pat sergančių organų ekstraktai, kaip antai, džiovininkų plaučių, blužnies, luetinių kepenų (žiūr. Kraus, Volk). Įvairių neoplasmų ekstraktai (myomų, sarkomų, ypatingai karcinomų) yra nuodingi[1]).

Mano tyrimuose ekstraktai buvo šitaip gaminami. Gyvuliai užmušami išleidžiant jiems kraują. Tai daroma kraujo veikimui pašalinti. Žinoma, kraujo visumet šiek tiek palieka, bet jo kiekis būna toks mažas, kad jis negali vaidinti lemiančios rolės. Steryliais instrumentais išimami organai ir supjaustomi į smulkiausius gabalėlius; 2—3 min. trinami morze ir įmerkiami 1/2 val. arba ilgesniam laikui į fizijologinį valgomos druskos skiedinį. Tuomet mišinys papieros filtru filtruojamas, ir ekstraktas galima vartoti eksperimentui. Doldo pranešimais, ekstraktus gaminant nėra reikalo organus sutrinti. Visiškai pakanka supjaustyti organą į 2—3 gabalėlius. Taip pat nėra reikalo taip ilgai, kaip buvo augščiau minėtą, laikyti organą valgomos druskos skiediny. Žinoma, tas tik stiprina jų nuodingumą, bet nei kiek nekenkia eksperimentui. Būtinai reikia tik keliose vietose sužeisti. Doldas patyrė, kad nesužeisti plaučiai, kurie nebuvo nuo trachejos atskirti ir ant jos kabodami buvo įmerkti į fizijologinį skiedinį, nepadarė jo nuodingu. Dvidešimts keturioms valandoms praėjus ir tai jis nebuvo nuodingas! Injekuotas skiedinys neveikė. Čionai galima aiškint dviem hipotezėm. Galima prileisti, kad organą apvelkanti plėvelė nuodams nepereinama, arba kad nuodus gamina tik sužeista organų substancija. Bet gali būti ir abudu momentu reikšmingu nuodams atsirasti.

Pakankamą ekstrakto kiekį injekavus, gyvuliai žūsta ir, dažniausiai, staiga. Žudanti dozė yra įvairi ir yra tarpe 0,05—0,1 iki 0,2 ir net 1 ccm.[2],[3],[4]). Mirtingą dozę konstatuojant reikia visumet atmint ir suvartoto fizijologinio paimto organo kiekį. Mirtingumas proporcingas organo kiekiui ir atvirkščiai proporcingas skiedinio kiekiui. Visais atvejais reikia imti domėn eksperimentuojamojo gyvulio svoris ir veislė. Triušiai yra jautresni už marių kiaulaites. Po injekcijų gyvuliai blogai jaučiasi, vėliau pradeda drebėti, kvėpavimas sunkėja ir, galop, jie gaišta. Gyvulys turi nugaišti pirmomis 24 valandomis po injekcijos, nes kitaip tyrimo rezultatas bus negatingas[5]).

Trumpumo ir aiškumo dėliai aš patieksiu keletą ištraukų iš Doldo tabelių[6]) (žiūr. tabeles 104—105 pusl.).

Organų ekstraktai yra toksingesni homologinei gyvulių veislei, negu heterologinei. Jų veikimas triušius ir marių kiaulaites nelygus. Triušiai nugaišta tuoj po injekcijos, marių kiaulaitės—vienos taip pat tuojau, bet gana didelis % tik po 10—20 min. Kol gyvulys nugaišta—jo organizme vyksta įvairūs procesai. Jau Friedberger'is ir Alsta pastebėjo, kad minimalių dozių homologinių gyvulių organų injekavimas sukelia temperatūros pakilimą. Didesnes dozes injekuodami jie pastebėjo temperatūros katastrofą. Tą

---

[1]) Guido Izar, Berlin. klin. Wochenschr. N 39, 1911.
[2]) Dold, Deutsche med. Wochenschr. N 36, 1911.
[3]) Friedberger, Berlin. klin. Wochenschr. N 2, 1913.
[4]) Ichikawa, Arch. für exper. Pharmak. und Ther. 18, 1913.
[5]) Guido Izar, Berlin. klin. Wochenschr. № 19, 1911.
[6]) Dold, Zeitschr. für Immunitätsforsch. und exper. Therapie 1911, Bd 10, Heft 1 ir 2.

reiškinį ypatingai tyrinėjo Ichikava ir Izar'as. Gyvulys gali nemirtingą dozę pakelti ir išgyti, ją išskirdamas sekrecijų organais arba neutralizuodamas organizme. Injekavus tokią nemirtingą dozę, gyvulio organizme atsiranda aiškus leukocytų sumažėjimas. Ichikava patyrė, kad 30 min. po injekcijos lenkocytų skaičius sumažėjo nuo 8000 iki 700. Jei ekstraktui pridėti nedidelį kiekį triušio normalaus serumo, tai ta leukopenija greitu laiku ir betarpiai pereina į leukaemiją. Ichikava ir čia patyrė, kad primaišant 0,1 ccm normalaus triušio serumo 0,1 ccm plaučių ekstrakto—leukocytų skaičius pakilo nuo 10 iki 100, iki 3100 ir trims valandoms vėliau, iki 30,000[1])

Tuberkuliozingų marių kiaulaičių organų ekstraktų veikimas sveikas marių kiaulaitei:

№№	Ekstraktas iš	Kiek injekuota	Gyvulio vardas	Veikimas
1	1 plautis+25 ccm fizijologinio skiedinio	3	marių kiaulaitė	+20 min.
3	1 plautis+1 blužnis++20c cm fizijolog. skied.	4	„	+4 „
4	„	3	„	+8 „
5	„	2	„	+3 „
6	½ plaučių (labai tuberkuliozingų)+25 ccm fizijologinio skiedinio	1	„	0
7	„	4	„	+5 „
8	½ plaučių (labai tuberkuliozingų)+25 ccm fizijologinio skiedinio	1	„	0
9	„	2	„	+20 „
10	„	2		+15 „

Tuberkuliozingų triušių organų ekstraktų veikimas sveikus triušius:

№№	Ekstraktas iš	Kiek injekuota	Gyvulio vardas	Veikimas
11	½ džiovingų plaučių +25 ccm fizijologinio valgomos druskos skied.	1	triušis	0
13	„	4	„	+3 „
14	„	5	„	+3 „
15	½ džiovingų plaučių +30 ccm fizijologinio skiedinio	4	„	+3 „
16	„	1	„	+3 „
17	„	0,25		0
19	½ plaučių (tuberkuliozingų+15 ccm fizijologinio skiedinio. Mišinys filtruotas Birkenfeldo filtru	4	„	0

[1]) Ichikawa, Versuche ueber die Wirkung von Organextrakten. Zeitschr. für Immunitätsforschung und exp. Therapie Bd 18, 1913.

Tuberkuliozingų marių kiaulaičių organų ekstraktų veikimas sveikus triušius:

№№	Ekstraktas iš	Kiek ccm injek.	Gyvulys	Veikimas
20	1 plautis+1 blužnis +25 ccm fizijolog. valgomos druskos skied.	5	1 triušis	0
21	„	6	„	0
22	1/2 plaučių+1 blužnis (tuberkuliozinga)+25 ccm. fizijolog. skiedinio	5	„	0
25a*)	1 plautis+1 blužnis+ 12 ccm fizijolog. skied.	10	„	0

Tuberkuliozingų triušių organų ekstraktų veikimas sveikas marių kiaulaites:

№№	Ekstraktas iš	Kiek ccm injek.	Gyvulys	Veikimas
26	tuberkuliozingi plaučiai +25 ccm fizijologinio skiedinio	2	marių kiaulaitė	0
29	labai tuberkuliozingi plaučiai+30 ccm fizijo-loginio skiedinio	4	„	+5 min.
30	„	1	„	+1 „

Žudanti dozė sukelia didelį kraujo spaudimo nupuolimą. Friedberger'is sako, kad toksai kraujo spaudimo nupuolimas įvyksta antroj eilėj, būtent, jis yra plaučių arterijų trombozo padarinys. Šitas kraujo spaudimo nupuolimas labai panašus į kraujo spaudimo nupuolimą anafilaksijos reiškiniuose. Bet tas panašumas remiasi visai įvairiomis priežastimis. Anafilaksijos atvejais jau trumpmeniškos mirtingos dozės dalys sukelia kraujo spaudimo puolimą. Organų ekstraktų nunuodijimo atvejais nemirtinga dozė nesukelia kraujo spaudimo nupuolimo. Be to, Friedberger'is neišaiškina, kodel plaučių arterijų trombozas sukelia kraujo spaudimo puolimą.

Kodel gyvulys žūsta? Tą klausimą įvairūs tyrinėtojai atsako įvairiai. Dauguma mirties priežastį suranda esant svarbių gyvybei kraujo indų trombozavimą. Darant sekciją dažnai randami trombai dešinioje širdyje ir jos induose [1,2]). Aronson'as taip pat mano žuvimo klausimu. Bet trombų gali ir nebūti. Kričevskis savo tyrimuose konstatavo, kad 21-nu triušų žuvimo atveju dešimty atvejų jis trombų nerado nei dešinėje širdy, nei kraujo induose[3]). Taigi matom, kad beveik 50-ty % visų žuvimų trombai neatsiranda. Tasai faktas svarbus sprendžiant organų ekstraktų nuodingumo klausimą.

*) Injekcija buvo padaryta intraperitonaliai.
[1,2]) Dold und Ogata, Zeitschr. für Immun. Bd. 13, Heft 1.
[3]) Kritschewsky, Biochem. Zeitschr. Bd. 126, Heft 3,4, 1921.

Savo nuomonę, kad mirties priežastis yra trombai, eksperimentatoriai norėjo įrodyti tyrinėdami vandeningų organų ekstraktų kraujo krekėjimą didinančias savybes. Jau Blaizot'as[1]), Gley's[2]), Dold'as, Ogata[3]), Izar'as[4]) ir Patanė skelbė nuomones, kad organų ekstraktų nuodingumas artimai surištas su jų gabumais pagreitinti kraujo sukrekėjimą. Tam klausimui ištirti ypatingai daug pasidarbavo Ichikava. Jis patyrė, kad įvairių organų ekstraktai in vitro kraujo sukrekėjimą veikia labai įvairiai. Stipriausiai veikia plaučių ekstraktas, labai silpnai kepenų. Kaulų smagenų ekstraktai beveik neveikia. Temperatūra vaidina svarbią rolę kraujo sukrekėjime. Ichikava įrodė, kad tr triušių plaučių ekstraktas prie 10°C visiškai nesukrekino kraujo. Prie 15°C jau kalbamas ekstraktas veikia kraują skiedime nuo $^1/_{100}$ — $^1/_{5000}$ ir prie 30°C net skiedime $^1/_{100\cdot000}$. Ilgame karšty iki 30°—45°C tos savybės didėja, bet jos visai žūva, jei karštį pakelti iki 60° C ir tą temperatūrą palaikyti ištisą pusvalandį. Įdomu tai, kad organų ekstraktų nuodingumas proporcingas kraują krekinančioms savybėms. Plaučiai yra nuodingiausi, bet jie labiausiai veikia kraują. Kaulų smagenų ekstraktai beveik nenuodingi, bet jie beveik ir kraujui nedaro jokios įtakos. Kraują krekinančiomis ypatybėmis pasižymi ir heterologiniai organų ekstraktai. Triušių plaučių ekstraktas veikia marių kiaulaičių kraują daug stipriau, negu marių kiaulaičių plaučių ekstraktas jų pačių kraują.

Negalima nepripažinti, kad kraujo krekėjimo kitimas, organų vandeningus ekstraktus vartojant, gyvuliams žūvant vaidina tam tikrą rolę. Bet be šios priežasties yra daugelis kitų, kurios iki šiol mums nežinomos. Vien kraujo sukrekėjimo kitimo neužtenka visiems mirties atsitikimams aiškinti, nes jau mes matėme, kad didelis eksperimentuojamųjų gyvulių % gaišta ir juose nerandama trombų nei širdy, nei svarbiuose gyvybei induose. Be to, mes nesame tikri, kad trombai nėra atsiradę gyvuliui mirus. Prileidus, kad organų ekstraktų nuodingumas priklauso nuo jų veikimo kraujo krekėjimą, buvo bandoma vartojant įvairias substancijas, kurios stabdo ir slegia kraujo krekėjimą, tuo būdu organų ekstraktų nuodingumui neutralizuoti. Tai pavyko tik dalinai. Todel negali būti visoj pilnumoj priimama ir hipotezė, kad vandeningus organų ekstraktus injekuojant į venas, gyvuliai gaišta del padidėjusio kraujo sukrekėjimo.

Prieš tą hipotezę kalba ir šie faktai. Mes jau minėjome, kad didesnių kiekybių homologinių baltymų į veną įvedimas būna temperatūros kritimo (kartais net 2,5° C) priežastis. Injekuojant ekstraktus, injekuojama daug ir baltymų. Temperatūros mažėjimas nelengvina kraujo sukrekėjimo, bet, atvirkščiai, jį stabdo. Toliau Ichikava įrodė, kad plaučių ekstraktai neturi savybių aglutinuoti išplautus triušio eritrocytus. Normalus kraujo serumas išnuodija organų ekstraktus. Bet, turime atminti, kad normalus kraujo serumas turi sukrekėjimą didinančių savybių. Bet, jei mirties priežastis yra padidėjęs kraujo sukrekėjimas, tai kraujo serumas negalėtų organų ekstraktus išnuodyti. Todel būtinai reikia pripažinti, kad čia veikia ir kiti faktoriai, kurie atsiranda gaminant ekstraktus. Tų faktorių prigimtis nežinoma. Korschun'as, Levaditi's ekstrakavo iš autolizuotų organų hemolitiškai aktingus agentus. Tie agentai buvo termostabilūs. Kailer'is, Doldo patariamas, tyri-

[1]) Blaizot, Comt. rendus Soc. Biolog. 2 decemb., 1911.
[2]) Gley, Die biologische Wirkungen der Lichtstrahlen von Pincussen.
[3]) Dold ir Ogata, Zeitschr. für Immunitätsfor. Bd 13, Heft 1.
[4]) Izar, Patané. M. m. Wochenschr. 1911.
Berlin. klin. Wochenschr. №39, 1911.
Zeitschr. für Bakter. und Ther. Bd 13, 1912.

nėjo tuos hemolitiškai aktingus agentus ir patyrė, kad jie yra giminingi su muilų ir taukų rūgštimis. Tuomet Doldas eksperimentavo su muilais. Jis injekavo į venas 5—6 ccm muilo skiedinio (oleiniškai rūgštaus natrio). Triušiai gaišdavo. Dozės dydis (marių kiaulaitėms pakanka kartais 0,01 ccm) jau kalba prieš tai, kad organų ekstraktų aktinga dalis yra muilai. Be to, štai kas yra skirtinga. Triušių, nugaišusių nuo muilo skiedinio injekcijos, kraujas tuojau sukreka, tuo tarpu kai triušų, nugaišusių nuo organų ekstraktų injekcijos, kraujas palieka skystas ištisas 24 val. ir dar ilgiau. Tai paisindamas Doldas atsisakė tvirtinti, kad organų ekstraktų aktingi agentai yra muilai[1]). Tiems bandymams nepavykus, Doldas dirbo toliau.

Tik ką pagamintų organų reakcija yra silpnai alkalinė. Jisai primaišydavo į ekstraktus sodos ir tikrino reakcijos alkolingumą. Nežiūrint to, ekstraktai vis delto būdavo nuodingi. Acto rūgšties nedidelių dozių primaišymas neišnuodija ekstraktų. Koncentruota acto rūgštis gali neutralizuoti ekstraktų nuodingumą. Nuodai pereina į atsirandančias nuosėdas. Tose nuosėdose, jei jas išdžiovinti, nuodai gali laikytis ištisas savaites ir net mėnesius. Alkolis taip pat naikina ekstraktų nuodingumą.

Mes jau minėjome, kad organų ekstraktai netenka kraujo krekėjimą skatinančių savybių, jei juos šildyti 1/2 val. 60° C temperatūroje. Labai nepaprasta yra tai, kad taip atsitinka tik su triušių organų ekstraktais. Marių kiaulaičių ekstraktai be žalos ištveria 1/2 val. šildymą net iki 100° C.

Organų ekstraktus išnuodija perleidimas per Berkenfeldo filtrą. Tai pirmiausiai pastebėjo Schmidt'as. Vėlesnieji mokslininkai tai patvirtino. Nuodingas agentas ir čia pasilieka nuosėdose. Pridėtas kaolinas taip pat išnuodija ekstraktus.

Kaolino veikimas mums liks suprantamas, jei mes žinosim, kad ekstraktus išnuodija tik „neprisotintas“ kaolinas. „Neprisotintu“ kaolinu mes vadiname tą kaoliną, kuris neturėjo jokių reakcijų nei su baltymais, nei su kitokiomis cheminėmis substancijomis. Kaolinas delto išnuodija, kad sugeba kai kurias organų ekstraktų dalis absorbuoti. Tos „kai kurios“ dalys tai ir yra nuodingi agentai. Panašiai išnuodijančiai organų ekstraktus veikia smagenų emulsija, talkas, gyvulių anglys ir krakmolas. Ekstraktams išnuodyti reikalinga kiekybių proporcija išlaikyti. Imdami domėn tuos visus faktus, mes negalime organų ekstraktų nuodingumą išaiškinti jų kraujo krekėjimą skatinančiomis ypatybėmis, bet turime prileisti, kad tie nuodai susideda iš daugelio sandų (komponentų).

Aronson'as[2]) mano, kad tai yra į β-imidazolyletylaminą panašūs junginiai. Kaip β imidazolyletylamino (histamino) taip ir organų ekstraktai žadina žarnų peristaltiką ir neduoda biuretreakcijos, todel neturi savy albumosų, peptonų, polypeptidų ir panašių junginių. Tiek apie vandeningų organų ekstraktų cheminę prigimtį.

Mes taip pat matėme, kad organų ekstraktų nuodingumas šildant, filtruojant, homologiniam normaliam kraujo serumui veikiant pranyksta, todel negalima prileisti, kad tai yra paprasti cheminiai nuodai. Organų ekstraktai savo prigimtimi ir veikimu yra artimi fermentams ir toksinams.

Doldas norėjo patirti organų nuodų atsiradimo vietą. Tuo tikslu jis eksperimentavo su leukocytais. Jis injekavo intraperitonaliai 10 ccm sterylaus 10% aleuranat skiedinio, 20 val. vėliau išimdavo iš ten leukocytus, kuriuos du kartu centrifūguodavo ir nuplaudavo. Nuosėdas, kitaip sakant,

[1]) Dold, Zeitschr. für Immun. und exp. Ther. №1, 2, Bd 10.
[2]) Aronson, Berlin. klin. Wochenschr. №6, 1913

leukocytus jis sutrindavo ir padarydavo iš jų valgomos druskos fizijologinių skiedinių ekstraktą. Skiedinį injekuodavo gyvuliui į venas. Gyvulys ištverdavo didelę mirtingą dozę. Tam pačiam triušiui jis išimdavo limfos liaukų ir padarydavo tuo pačiu būdu ekstraktą. Po injekcijos į venaș gyvuliai staiga gaišdavo. Tuo pasiremdamas Doldas išvedė, kad organų ekstraktų nuodai kyla „ne tiesiog iš narvelio tūrio, bet iš audinių sunkų". Kiek ta nuomonė teisinga—labai mažai galima pasakyti. Negalima žinoti, kur baigiasi narvelio tūris (Zellinhalt) ir kur prasideda audinių sunkos. In vivo tos sąvokos beveik neskirtinos.

Mano tyrimų tvarka.

Marių kiaulaitės buvo žudomos kraują iš gyslų išleidžiant. Organai išimami steryliais instrumentais. Pirmoje bandymų serijoje organai buvo smulkiai supjaustomi ir sumaišomi santyky 2:5 su valgomos druskos fizijologiniu skiediniu. Prieš įpilant fizijologinį skiedinį, organai buvo sutrinami morze. Mišinys buvo statomas visai valandai prie t 37° C termostatan, vėliau popieros filtru filtruojamas, ir toksai ekstraktas buvo švitinamas ultravijoletiniais spinduliais ligi 45 minučių. Apšviečiant ekstraktai labai išgaruoja. Todel pradžioje reikia įpilti didesnes fizijologinio skiedinio dozes. Yra tikslu 2—3 gr. organų substancijos imti ca 15 ccm valgomos druskos fizijologinio skiedinio. Po 2 valandų apšvietimo iš 15 ccm lieka tik 3—5 ccm. Išgaravimas nėra tyrimams kenksmingas, nes kiek yra žinoma, fermentai, toksinai ir į juos panašūs junginiai neišgaruoja vienu laiku su vandeniu. Ypatingai atatinkamas vandens dozavimas yra svarbus antros serijos tyrimuose. Čia ekstraktai buvo gaminami šiek tiek kitaip. Skirtas buvo toks. Gyvulys taip pat buvo žudomas nuleidžiant kraują. Organai buvo steryliai išimami ir dvi, tris minutes trinami morze. Tuomet buvo pripilama 15—20—25 ccm fizijologinio valgomos druskos skiedinio ir gautoji tyrė apšviečiama 2—3 valandas ultravijoletiniais spinduliais. Apšvietimui pasibaigus, mišinys buvo filtruojamas popieros filtru. Apšviečiant, kaip pirmoje taip ir antroje serijoje, tyrė buvo stiklo lazdele maišoma, kad tuo būdu sudaryti ultravijoletiniams spinduliams patogesnes sąlygas pasiekti visas mišinio dalis. Toksai maišymas ir drebinimas yra būtini, nes, jau 20—30 min. nuo pradžios apšvietimo praėjus, visas lėkštelės paviršius, kurioje supiltas ekstraktas, apsidengia tąsia plėvele, kuri apšviečiant toliau tvirtėja ir, galimas daiktas, yra ultravijoletinių spindulių nepereinama. Ta plėvė, greičiausiai, absorbuoja didelę spindulių dalį, o kitą reflektuoja. Atmosferos deguoniui ta plėvė taip pat trukdo laisvą cirkuliaciją. Mes augščiau matėmė, kokią svarbią rolę vaidina pakankamas deguonio kiekis.

Bandymams vartojau marių kiaulaites. Injekcijos buvo daromos į venas arba į širdį. Kvarco lempa buvo atstu 15—25 ccm nuo ekstrakto paviršiaus. (Žiūr. tabeles).

Žudanti dozė yra, pagal Friedberger'į, 0,05—01—1 ccm, pagal Ichikavą 0,05—0,2, pagal Izarą 0,5—0,6—1. Aš vartojau labai žudančią. Augščiau cituoti autoriai sako, kad žuvimas turi būti staigus. Mūsų bandymuose toksai yra tik vienu atveju (№ 1). Tasai skirtas turi būti išaiškintas ultravijoletinių spindulių įtaka. Tas ypatingai ryškiai puola į akis tyrimuose №№ 2 ir 5. Padarius sekciją, buvo rasta perpildyti širdies ir peritoneumo kraujo indai. Mikroskopu tyrinėjant, trombai nebuvo konstatuoti. Kraujo krekėjimo gebėjimas buvo šiek tiek sumažėjęs. Prieš pat žuvimą gyvuliai sunkiai kvėpuodavo. Pavartojus dirbtiną kvėpavimą, galima pailginti žūstančio gyvulio gyvenimą. Tas rodo, kad gyvuliams žūstant svarbią rolę vaidina

asfikcija. Tas mums išaiškina, kodel tokių gyvulių kraujas sunkiai kreka ir net keletą valandų pasilieka skystas. Pirmos serijos bandymų rezultatai parodo, kad ultravijoletinių spindulių veikimas tik dalinai išnuodija organų ekstraktus. Turint tai galvoj, buvo padaryta antra tyrimų serija. Ekstraktai buvo gaminami augščiau nurodytu būdu. Tik apšvietimas truko 2–3 valandas. Bešviečiant, ekstraktai labai išgaruoja, todel tame pačiame apšviesto skystimo kieky nuodų yra žymiai daugiau, negu tame pačiame neapšviesto ekstrakto kieky.

Bandymų protokolai.

I. Marių kiaulaičių apšviestų vandeningų organų ekstraktų veikimas marių kiaulaites.

№№	Ekstraktas iš	Kiek ccm injek.	Gyvulys	Veikimas
1	1/2 plaučių + 15 ccm fizijologinio valgomos druskos skiedinio	4	marių kiaulaitė	+ 10 min.
2	2 marių kiaulaičių inkstai + 15 ccm fizijologinio skiedinio	4	„	+ 30 val.
3	3 gr. marių kiaulaičių kepenų + 15 ccm fizijologinio skiedinio	5	„	+ 1 val.
4	Marių kiaulaitės širdis + 10 ccm fizijologinio skiedinio.	4	„	+ 2 val.
5	Ekstraktas № 2	1	„	0

Pastaba: Bandyme № 1 marių kiaulaitė svėrė—250 gr.;
„ № 2 „ „ „ 280 gr.;
„ № 3 „ „ „ 240 gr.;
„ № 4 „ „ „ 245 gr.;
„ № 5 „ „ „ 300 gr.;

II. Marių kiaulaičių apšviestų organų ekstraktų veikimas marių kiaulaites.

№№	Ekstraktas iš	Kiek ccm injek.	Gyvulys	Svoris	Veikimas
6	1/2 marių kiaulaitės plaučių + 1 ccm fizijologinio valgomos druskos skiedinio.	1	marių kiaulaitė	220	0
7	Širdis + 10 ccm fizijologinio skiedinio.	2	„	210	0
8	2 inkstai + 15 ccm fizijologinio skiedinio.	2	„	280	0
9	1 šlaunies raumenys + 10 ccm fiz. skiedinio.	2	„	300	0
10	3 gr. kepenų + 15 ccm fizijologinio skiedinio.	1	„	260	0
11	Kontrolė: ekstraktas № 6, tik neapšviestas	1	„	245	+ 3 min.

III.

№№	Ekstraktas iš	Kiek ccm injek.	Gyvulys	Svoris	Veikimas
12	Marių kiaulaitės 1/2 plaučių+20 ccm fiziologinio valgomos druskos skiedinio	1	marių kiaulaitė	300	0
13	2 inkstai+20 ccm fiziologinio skiedinio	1,5	„	300	0
14	Širdis+15 ccm fiziologinio skiedinio	1,5	„	290	0
15	2 gr. kepenų+ ccm fiziologinio skiedinio	1,5	„	320	0
16	3 gr. smagenų+15 ccm fiziologinio skiedinio	2	„	240	0
	Kontrolė:				
17	Ekstraktas № 12 injekuotas nešviestas	1	„	215	+2 min.
18	Ekstraktas № 13 injekuotas nešviestas	1,5	„	250	+6 min.

Pastaba: III grupės tyrimuose injekcijos buvo padarytos į širdį.

IV.

№№	Ekstraktas iš	Kiek ccm injek.	Gyvulys	Svoris	Veikimas
19	Ekstraktas № 12	2	kiaulaitė	300	+48 val.
20	„ „ 13	2	„	290	0
21	„ „ 14	2	„	320	0
	Kontrolė:				
22	Ekstraktas № 14	4	„	240	+14 val.

Šviestus ekstraktus injektavus ir gyvulių stovis buvo kitokis: jie buvo ramūs, tik šiek tiek greičiau kvėpavo, mažiau ėdė, konvulsijų nebuvo.

1. Tyrimai №№ 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21 rodo, kad ultravijoletiniai spinduliai, kelias valandas (2—3) veikdami organų vandeningus ekstraktus išnuodija juos. Spinduliai suardo nuodingą ekstraktų agentą. Bet vis delto tas suardymas, tur būt, nėra visiškas, nes gyvulius veikia ir apšviesti ekstraktai. Gal slėgdami veikia į gyvulius injekuoti svetimi baltymai?.

2. Kontrolės tyrimai patvirtina gautus rezultatus. Kontrolei buvo vartojami tie patys ekstraktai, tose pačiose arba net didesnėse dozose (№ 22), bet jie buvo injekuojami nešviesti. Kontrolei buvo vartojami nuodingiausi organų ekstraktai.

3. Tyrimai parodo, kad švietimo laikas turi būti proporcingas ekstraktų nuodingumui. Nuodingiausias plaučių ekstraktas, nors buvo šviestas 45 min., staigiai nužudė gyvulį (№ 1). Inkstų ekstraktas, kurio didesnė dozė taip pat staigiai žudo, apšvietus jį ultravijoletiniais spinduliais, veikia po oda. Po 2—3 valandų švietimo ekstraktų nuodingumas dingsta.

4. Kaip ir kodel organų vandeningi ekstraktai nustoja savo nuodingumo, negalima konkrečiai atsakyti. Mums pavyko augščiau įrodyti, kad

vandeningi organų ekstraktų nuodai panašūs į fermentus ir toksinus. Ultravijoletiniai spinduliai ardo ir slegia fermentų ir toksinų veikimą. Taip pat jie veikia organų ekstraktų nuodus. Ar išnuodijimas yra oksidacijos procesų padarinys ar kurios nors molekulės nuo nuodingo komponento atskyrimas—šių dienų tyrimo technika neleidžia susekti.

5. Per daug didelę, nors ir švitinto, ekstrakto dozę injekuoti nereikia. Dozės dydis turi būti normuojamas atsižvelgiant į bendrą eksperimentuojamojo gyvulio kraujo kiekį. Jau buvo minėta, kad slegiančiai, o kartais net ir žudančiai veikia injektuoti į venas skysti svetimi baltymai. Pridedant vandeningiems organų ekstraktams normalaus kraujo serumo, galima juos padaryti nenuodingais. Bet jeigu įvesti gyvuliams net tokių neultravijoiizuotų ekstraktų per dideles dozes, tai jie nugaišta.

Apie organų ekstraktų imunitetą pastebėjau štai ką. Vieną kartą arba kelis kartus injekavus nemirtingas dozes, gyvulių organizmo atsparumas mirtingoms dozėms žymiai didėja. Tas atsparumas pastebimas ne tik pirmas 24 val., bet trunka daug ilgesnį laiką. Savaimi suprantama, kad imuniteto sąvoka šiuo atveju gali būti tik anologiškai vartojama, nes prirengiant gyvulį nužudančicmis dozėmis specifinis atsparumas nepastebimas. Priruošimas inkstų ekstraktų pagalba didino gyvulio rezistencija prieš įvairius ekstraktus. Tą atsparumą, kurį prancūzai vadina „takyphylakie“, „skeptophylakie“, jie, aiškina prileisdami, kad prirengiamai injekuota dozė veikia kraujo krekėjimo savybes. Bet jau mes augščiau matėme, kad organų ekstraktų nuodingumas priklauso ne jų veikimo kraujo krekėjimą, bet kad juos gaminant iš sužeistų organų kyla į fermentus ir toksinus panašūs junginiai, kurių prigimtis mums nežinoma, bet kurie žudydami veikia svarbius gyvybei narvelius. Todel prancūzų aiškinimas nėra išsemiantis ir visašališkas. Imunizavimui injekcijos buvo daromos po oda. Dozės buvo žudančios arba net didesnės, jei jas įvesti į venas. Injekuojant po oda gyvuliai ištveria daug didesnes dozes. Rezorbcija yra daug lėtesnė, kas įgalina organizmą išplėtoti apsigynimo pajėgas.

Imunizavimas yra reliatyvus. Didesnė negu mirtinga dozė vis delto žudo gyvulį, nors ne visai staiga. Organų ekstraktai taip pat slegia visas gyvulių organizmo funkcijas: jie greičiau kvėpuoja, susitraukę kiurkso arba guli kampe, nieko neėda... Dauguma taip ir neatsigriebia, o kiti išgyja.

Toksai ultravijoletinių spindulių išnuodijantis veikimas gali būti sunaudotas terapijos tikslams. Freund'as mano, kad eklamsijos priežastis yra nuodingi junginiai, kurie atsiranda atsiliuosavusioje placentos daly, jie yra analogūs su vandeningais organų ekstraktais, ir veikia centrinės nervų sistemos narvelius. Tai turint galvoj galima išaiškinti daugelio ligų nesuprantamus fenomenus. Nefritų bėgyje žūva inkstų substancija ir sumažėjęs išskyrimas tų nuodingų junginių sukelia uremijos priepuolius Tą pat galima pasakyti apie komą diabetes mellitus ligoje. Injekcinių ligų daugelis fenomenų gali būti išaiškintas narvelių substancijos nekrozu ir bakterijų veikimu. Visais tais atvejais galima padaryti kraujo sroves tiesioginiam ultravijoletinių spindulių veikimui (žiūr. K. Nasvyčio darbą). Bet ta sritis yra dar žmogaus proto nepaliesta.

* *
*

Nagrinėsime dabar kitą klausimą, būtent, ultravijoletinių spindulių veikimą defibrinuotą kraują. Gana senai žinomas faktas, kad šviežiai defibrinuotas kraujas injekuotas į venas homologiniams ar heterologiniams gyvuliams staigiai juos žudo. Freundas, smulkiai nagrinėjąs tą klausimą, pa-

brėžia, kad žūsta be išimčių visi gyvuliai. Toksai defibrinuoto kraujo nuodingumas reiškiasi tik pirmose po defibrinavimo minutėse. Bet kiti autoriai mano kitaip. Freundas sako, kad jau 15 min. po defibrinavimo daugelis gyvulių ištveria injekciją, o po 30 min. jau beveik visi palieka gyvi. Kiti tyrinėtojai sako, kad defibrinuotas kraujas daug ilgiau užlaiko savy nuodingumą ir dar 2—4 val. po defibrinavimo žudo gyvulius. Aš savo tyrimuose pastebėjau, kad defibrinuoto kraujo nuodingumas trunka 2—3 val. Mano tyrimai davė skirtingus nuo Freundo rezultatus, kad aš kraują ne tik defibrinavau, bet jį sušaldydavau. Ta manipuliacija turėjo tikslą labiausiai suardyti kraujo forminius elementus ir kraujo plazmą.

Defibrinuoto kraujo nuodingumas pastebėtas visose gyvulių rūšyse, bet ne vienokiu laipsniu. Marių kiaulaitės lygiai neatsparios šviežiai defibrinuoto kraujo nuodams, kaip ir triušiai. Veikimas kates jau nėra toks aiškus. Vienos staiga žūsta, kitos pergyvena sunkiausius, panašius į šokį, simptomus ir vis delto palieka gyvos[1]). Bet dauguma žūva, jei ne staiga, tai 1/2—1 val. praėjus. Šunes jau daug atsparesni. Jų pačių defibrinuotą kraują reinjekavus, reiškiasi sunkus simptomai, bet gyvuliai dažniausia pagyja.

Defibrinuotas kraujo nuodingumas norėta išaiškinti taip pat jo veikimu kraujo krekėjimą. Bet Freundas sako, kad nors tyrinėjamų gyvulių kraujas lyg ir greičiau sukreka, bet jis savo gausinguose eksperimentuose neteko tik vieno gyvulio del trombų atsiradimo. Trombas buvo labai didelis ir užpildė art. carotis iki aortai. Todel ir Freundas sako, kad mirties priežastis nėra trombai, bet nežinomi, kaž koki nuodai, kurie veikia ne kraujo krekėjimo savybes, bet kitokiu būdu. Apie tai mes rašysime plačiau[2]).

Šviežiai defibrinuoto kraujo injekavus gyvuliui į venas, pradeda reikštis į šokį panašūs simptomai. Triušiai, marių kiaulaitės, katės puola ant šono, labai silpnai reaguoja į jaudinimus ir gaišta konvulsijose. Neretai galima matyti šlapumo ir mėšlo išskyrimą. Kartais išeina iš snukio putų.

Padarius tuojau sekciją, pastebima labai gyva žarnų peristaltika ir, kartais, visiškai silpna širdies akcija, galinti trukt ir daugiau minučių. Kraujo krekėjimas nepadidėjęs. Išbėgęs iš kraujo indų kraujas ar į vidurių tuštumas ar ant sekcijos stalo ilgą laiką skystas. Nė vienu ątveju nepastebėjau trombo.

Gyvuliai, kurie ištveria, turi iš pradžios žemesnę temperatūrą, žymiai nupuolusį kraujo spaudimą, vėliau karštį ir pakilusį kraujo spaudimą. Kraujo spaudimo puolimas yra kraujo indų išsiplėtimo vaisius. Freundas komprimuodavo pilvo aortą ir matė, kaip kraujo spaudimas nupuolęs iki 20 mm vėla pakilo iki 138 mm. Širdis nebuvo paraližuota. Kur ir kaip tikrai reiškiasi veikimas kraujo indus, Freundas nepasako.

Mirties priežastis nežinoma. Bet neabejotina, kad šviežiai defibrinuotas kraujas žudo svarbius gyvybei centrus. Freundas pastebėjo, kad kačių daugely atvejų pirmiausiai sustodavo kvėpavimas. Retais atvejais jis pastebėjo labai pagreitintą kvėpavimą—iki 200 kartų per minutę. Toksai greitas kvėpavimas apsireikšdavo beveik visiškai kvėpavimui sustojus ir trukdavo 5—10 min

Triušiai, injekavus šviežią defibrinuotą kraują, staiga gaišta, ir todel jų nugaišimo vaizdas yra labai neaiškus ir retai atsitinka pirminis kvėpavimo centro paraližavimas.

Didelis kraujo spaudimo nupuolimas taip pat vaidina svarbią rolę gyvulio žuvimui. Jau 10 min. po injekcijos, kartais net ankščiau, prasideda kraujo spaudimo slūgimas ir per 1/2—3/4 val. gali pasiekti abscizą.

[1]) Friedel, Arch. für exp. Path und Pharmak. Bl 42, 1899.
[2]) Freund, Archiv für exp. Pathol. und Ther. 88, 1920.

Mes matėme, kad ir temperatūra krinta (net iki 32, 8° C). Gali būti, didelis temperatūros puolimas taip pakeičia svarbius gyvybei centrus, ypatingai kraujo indų reguliavimo centrus, kad jie negali funkcijonuoti, ir todel negalimas joks išgijimas. Kačių širdies katastrofa rečiau ištinka, negu triušių. Marių kiaulaitės savo jautrumu stovi vidury.

Labai įdomu, kad šviežiai defibrinuoto kraujo injekcija, nupjovus n. n. vagi, ne staigiai žudo gyvulius, nes neįvyksta kraujo spaudimo katastrofa. Žinoma, būna išimčių. Tuomet kraujo spaudimas staigiai krinta prieš pat žuvimą.

Eliminavus n. n. vagi ir injekavus šviežiai defibrinuoto kraujo, pastebimas ne širdies veikimo slėgimas ir kraujo spaudimo kritimas, bet aiškus kraujo spaudimo kilimas. Tasai reiškinys ir tai, kad veikimas nuolat didėja, verčia manyti, kad šviežiai defibrinuotame kraujuje yra nuodingų komponentų, kurie veikia svarbius nervų sistemos centrus, juos paraližuodami.

Panagrinėsime giliau jų prigimtį. Defibrinuojant kraują, pirmiausiai nyksta kraujo plokštelės (Blutplättchen). Vienu laiku keičiasi visos kitos kraujo sudėtinos dalys, ypatingai kraują formuojamieji elementai. Tą keitimąsi arba net kraujo elementų ardymą galima paveikti įvairiais faktoriais. Tam reikalui galima panaudoti šaltį. Užšaldant ir sutirpinant, žūsta kraujo narveliai. Atsiranda įvairios substancijos, kurios, vėliau patekę į organizmą, veikia iš įvairių pusių. Šviežiai defibrinuotas kraujas ne tik pirmomis 2—3 val. staiga žudo gyvulius, bet tuo pat laiku pastebimi ir kiti reiškiniai, kurie vėliau pranyksta, o jų vietą užima kiti, priešingi pirmiems. Priminsime kad 20—30 val. nuo defibrinavimo praėjus, mes galime defibrinuotą kraują injekuoti gyvuliui, bet nepastebėsime jokio veikimo, nepastebėsime nei kolapso, nei temperatūros ir kraujo spaudimo puolimo, nei kitų nepaprastų simptomų. Tam kartais antipodiniam defibrinuoto kraujo gyvą organizmą veikimui apaiškinti prileidžiama, kad nužudytame kraujuje atsiranda įvairių rūšių nuodai. Bet tie nuodai yra labai trumpo amžiaus. Pirmiausiai atsiranda vadinami, „ankstybi“ nuodai, kurie po kiek laiko keičiasi, t. y. netenka savo pirminio nuodingumo ir užleidžia savo vietą kitiems nuodams, vadinamiems, „vėlybiems“ nuodams. Ankstybi nuodai yra tuoj kraujui žuvus. Jų cheminė prigimtis nežinoma. Todei mes kalbėsime tik apie bijologines ir funkcines įtakas. Jos yra:

1. Varlės odos kraujo indų išplėtimas.
2. Injekavus į venas reiškiasi praeinąs, panašus į šokį veikimas varlės širdį, kuris žymiai silpnina širdies akciją ir jai daro daug žalos, kurios gydyme digitalus veikimas yra labai sumažintas, nors normalėmis apystovomis jis sustabdo širdį systoloje.
3. Paraližuoja šiltakraujų žarnų peristaltiką, pradžioje ją jaudindamas.
4. Ekscituoja[1]) šiltakraujų yščių (uterus). Antroji nuodų grupė, atsirandanti defibrinuotam kraujui tik ilgesnį laiką stovėjus, daugely punktų yra labai skirtinga nuo pirmosios.

Vėlybieji nuodai veikia:

1. Susiaurina, panašiai kaip adrenalinas, kraujo indus.
2. Širdį veikia kaip digitalus. Jeigu pavartoti normaliai neveikiančias digitalias dozes vienu laiku su vėlybais ekstraktų nuodais, tai jų veikimas išauga į pilną digitalų veikimą. Kitaip sakant, tos dvi substancijos veikia sinergetiškai. Vėlybieji nuodai stiprina net jau nusilpusios širdies akciją—didina systolas ir pilnėjimą dijastalose.

[1]) Freund Arch. für exp. Pathol. und Pharmakol. 88, 1920.

3. Šiltakraujų žarnų peristaltiką jie veikia dažniausiai jaudindami.
4. Šiltakraujų yščių jie veikia aiškiai jaudindami.

Abiejų nuodų grupių antipodinį veikimą galima labai aiškiai pastebėti šunyje. Šunes nejautrūs defibrinuoto kraujo nuodams ir labai retai nuo jų gaišta. Šuniui injekavus defibrinuoto kraujo, kraujo spaudimas nukrito nuo 119 ligi 90 mm arba kitu atveju nuo 70 iki 40 mm. 15 min. vėliau tas slegiantis veikimas praėjo ir vėla buvo pasiektas pradžios spaudimas. Senai defibrinuotas kraujas sukelia kraujo srovės spaudimo kilimą. Freundas savo tyrimuose pastebėjo tokius reiškinius:

nuo 72 mm iki 168 mm—arba 125%
nuo 30 mm iki 98 mm—arba 300%

Tasai spaudimo kilimas reiškiasi gyvuliuose, turinčiuose normalų spaudimą ir nukritusį. Pakilimas trunka nuo 1/2—3/4 val. Kraujo spaudimas yra periferijos kraujo indų vaisius. Tam patirti reikia n. n. vagi nupjauti, centro nervų veikimui išaiškinti. Rezultatai gaunami tie patys. Aišku, kad defibrinuoto kraujo nuodai tiesiog veikia kraujo indų nervus. Jei pirmiau injekuoti gyvuliui senai defibrinuoto kraujo, o vėliau šviežiai defibrinuoto—šiojo veikimas žymiai neutralizuojamas. Kraujo spaudimo puolimas nėra toksai staigus. Gyvuliai gyvena ilgiau. Bet visiškai išnuodyti senu defibrinuotu (24, 30, 40 val. po defibrinavimo) šviežiai defibrinuotą kraują nepavyko. Tas pat ankstybų ir vėlybų nuodų antipodinis veikimas reiškiasi eksperimentuojamojo gyvulio temperatūros kreivoje. Pradžioje t⁰ krinta, vėliau pakyla. Tas reiškinys priklauso nuo įvykusių pakaitų šilumos reguliavimo centre, nuo kraujo spaudimo pakitimo, kraujo srovės greitumo palėtėjimo, nuo padidėjusio šilumos išspindėjimo, kas yra išsiplėtusių kraujo indų vaisius.

Bandymuose su defibrinuotu krauju tvarka buvo ta, kurią mes pažinome bandymuose su vandeningais organų ekstraktais. Kraujas buvo steryliai išimamas iš venos, stiklo perlais defibrinuojamas, statomas į šaldyklą arba į ledų ir valgomos druskos mišinį. Ten jis sušaldavo, vėliau buvo tirpinimas ir kambario t⁰ reinjekuojamas į venas (triušiams) arba injekuojamas (marių kiaulaitėms). Visos manipuliacijos turi būti greitos. Visada turi būti atmenama, kad kiekvienas pasivėlavimas mažina bandymo tikrumą, nes defibrinuotas kraujas ir savaimi 2—3 val. bėgyje nustoja savo nuodingumo. Mano tyrimuose praeidavo 40—50 min. nuo kraujo iš venos išėmimo iki jo injekcijos.

* *
*

Bandymų protokolai.

1. Triušiui, sveriančiam 1200 gr., išimta 15 ccm kraujo; stiklo perlais defibrinuota; užšaldytas ledo ir valgomos druskos mišiniu; sutirpintas ir nešviestas ultravijoletiniais spinduliais injekuotas į venas. Konvulsijos. Po 2—3 min. galas.

2. Triušiui sveriančiam ca 1000 gr. išimta iš ausies venos 12 ccm kraujo, stiklo perlais defibrinuotas; užšaldytas; sutirpintas; marle (keturlinka) filtruotas; supiltas į paplokščią lėkštelę ir ultravijoletiniais spinduliais šviestas. Švietimas truko 15 min. Reinjekcija. Tie patys simptomai, kaip ir №1, gal ne taip aiškiai. Triušis nugaišo.

3. (1922. 3. 16.) 1500 gr. sveriančiam triušiui iš venos išimta 15 ccm kraujo. Manipulacijos tokios pat kaip №2. Tik apšviečiant geresnei ultravijoletinių spindulių absorbcijai defibrinuotas kraujas buvo maišomas steryle stiklo lazdele. Švietimas truko 30 min. Šviestas kraujas reinjekuotas. Triušis po sulyginamai sunkių simptomų liko gyvas.

Kontrolė: Tiek pat kraujo, bet neapšviesto buvo injekuota kitam triušiui. Staigus galas, kaip №1.

4. (1922. 3. 17). 1300 gr. sveriančiam triušiui steryliai išimta iš venos 15 ccm kraujo. Bandymo manipulacijos №№ 2, 3. Švietimas=35 min. Reinjekavus triušis liko gyvas.

Kontrolė: Tiek pat šviežiai defibrinuoto kraujo į venas įleista kitam triušiui, kuris staiga nugaišo.

5. (1922. 5. 4). 1200 gr. sveriančiam triušiui išimta 15 ccm kraujo. Manipuliacijos tokios, kaip ir №4. Švietimo laikas 40 min. Reinjekcija. Triušis liko gyvas.

Kontrolė: Tiek pat šviežiai defibrinuoto kraujo į venas injekuota kitam triušiui. Staigus galas.

6. (1922. 5. 12). 12 kg. sveriančiam šuniui išimta iš venos steryliai 25 ccm kraujo. Manipuliacijos tokios, kaip №2. Švietimas=20 min. Reinjekcija. Nebuvo jokių sunkių simptomų, kurie visuomet reiškiasi tokiose operacijose, jei kraujas nešviestas.

7. 8 kg. sveriančiam šuniui steryliai išimta iš venos 35 ccm kraujo. Manipuliacijos kaip №2. Švietimas=25. Reinjekcija. Nepasireiškė jokių sunkesnių simptomų.

II. 1. 1200 gr. sveriančiam triušiui steryliai išimta 10 ccm kraujo. Manipuliacijos, kaip bandyme №2. Šviežiai defibrinuotas kraujas buvo 15 min. Rentgeno spinduliais šviestas. Reinjekcija. Gyvulys staiga nugaišo.

2. 900 gr. sveriančiam triušiui steryliai išimta 10 ccm. kraujo. Bandymo tvarka №2. Šviežiai defibrin. kraujas šviestas 30 min. Rentgeno spinduliais. Reinjekcija. Triušis staiga nugaišo.

3. 1000 gr. triušiui steryliai išimta 12 ccm. Tvarka №2. Rentgeno spindulių veikimas=50 min. Reinjekcija. Triušis staiga žuvo.

1. 1100 gr. sveriančiam triušiui steryliai išimta 10 ccm kraujo. Defibrinuotas. Užšaldytas. Sutirpintas. Vandens vonėje laikytas 50 min. prie 45°—47°C. Reinjekcija. Triušis staiga nugaišo.

Augščiau patiekti tyrimai kelia šias mintis:

III. 1. Šviežiai defibrinuotas į venas injektuotas kraujas pirmomis 2—3 val. po defibrinavimo staigiai žudo triušius (I serija №№ 1, 2). Todel priešinga atpuola.

2. Ultravijoletiniai spinduliai sunaikina šviežiai defibrinuoto kraujo nuodingumą (I serija, №№ 3, 4, 5, 6, 7). Tas nuodingumo sunaikinimas eina palengva. 15 min. ultravijoletinių spindulių veikimo nepakanka visiškam defibrinuoto kraujo išnuodijimui. Švietimas turi trukti 25—40 minučių.

3. Rentgeno spinduliai nesunaikina šviežiai defibrinuoto kraujo nuodingumo.

4. 45°—47°C temperatūra taip pat nesunaikina šviežiai defibrinuoto kraujo nuodingumo.

Bandymas rodo, kad ultravijoletiniai spinduliai visiškai specifiniai veikia šviežiai defibrinuoto kraujo nuodingumą. Nors Rentgeno spinduliai taip pat pasižymi iš daugel pusių veikdami organizmą ir pavienius narvelius— jų neužtenka šviežiai defibrinuotam kraujui išnuodyti.

Ultravijoletiniais spinduliais apšviečiant—paviršiuje buvo 45°—47°C. Galima buvo manyti, kad nuodingumas žūsta t^0 veikiant. Bet bandymas (III serija) prieštarauja tai minčiai.

Ultravijoletinių spindulių veikimas šviežiai defibrinuotą kraują eina iš įvairių pusių. Man pavyko pastebėti, kad švitintas defibrinuotas kraujas

reinjekuotas veikia visiškai kitaip kraujo regeneraciją, negu šviežiai defibrinuotas, bet ultravijoletiniais spinduliais nešviestas kraujas. Toksai kraujas buvo tyrinėtojų del savo nuodingumo reinjekuojamas tik 3—4 val. po defibrinavimo. Reinjekuotas kraujas žymiai padidina kraujo forminių elementų regeneraciją. Šviesto kraujo reinjekcija mažina forminių elementų skaičių. Tai įrodo šie bandymai.

			Erytrocitų	Leukocytų
1.				
	1922 3. 17.	Prieš eksperimentą	4.200.000	7.000
		Triušiui išimta steryliai iš venos ca 15 ccm kraujo. Jis defibrinuotas stiklo perlais, užšaldytas ledų ir valgomos druskos pagalba. Sutirpintas. Šviestas 30 min. ultravijoletiniais spinduliais. Reinjekcija.		
	1922 3. 18.		3.276.000	6.400
	1922 3. 20.		2.848.000	9.000
	1922 3. 27.		3.672.000	—
	1922 4. 27.		4.445.000	19.800
2.				
	1922 3. 16.	Prieš eksperimentą	3.760.000	—
		Triušiui išimta steryliai iš venos 10 ccm kraujo. Manipuliacijos №1. Švietimas=35 min. Reinjekcija		
	1922 3. 18.		3.200.000	—
	1922 3. 20.		2.464.000	
	1922 3. 21.		2.800.000	—
3.				
	1922 5. 4.	Prieš eksperimentą	5.100.000	14.000
		Triušiui išimta 15 ccm. Tvarka №1. Ekspozicija=40 min. Reinjekcija		
	1922 5. 5.		4.000.000	13.600
	1922 5. 6.		3.600.000	13.300
	1922 5. 8.		2.800.000	14.400
	1922 5. 9.		3.200.000	—
	1922 5. 11.		3.400.000	14.000
4.				
	1922 5. 12.	Prieš eksperimentą	4.200.000	12.000
		Šuniui steryliai išimta iš venos 25 ccm. Tvarka №1. Ekspozicija=20 min. Reinjekcija		
	1922 V. 15.		3.100.000	14.000
	1922 V. 19.		3.600.000	14.800
5.				
	1922 VII. 18.	Prieš eksperimentą	6.200.000	7.000
		Šuniui išimta 35 ccm kraujo. Tolesnė tvarka kaip №1. Ekspozicija=25 min. Reinjekcija.		
	1922 7. 19.		5.150.000	17.800
	1922 7. 20		4.800.000	18.600
	1922 7. 21.		4.825.000	19.000
	1922 7. 29.		5.300.000	18.500

Žuvusio kraujo į kraujo regeneraciją veikimas buvo gana plačiai tyrinėjamas. Vieni autoriai mano, kad veikią agentai yra ištirpę forminių elementų sudėtinės dalys. Gross'as pripažįsta didelės reikšmės hemoglobinui. Paskiausiu laiku (1921 m.). K. Nasvytis paskelbtame savo darbe tą klausimą interpretuoja ta prasme, kad regeneracija priklauso nuo kraujo iširimo produktų (Zerfallprodukten). Tuos produktus jis pavadino taip, kaip Haberland'as, kuris pirmas juos tyrinėjo augaluose, žaizdų hormonais (Wundhormone).

Švitintas reinjekuotas kraujas nėra jokios kraujo regeneracijos priežastis. Visai atvirkščiai: pastebimas erytrocitų sumažėjimas, kuris trunka 3—5 dienas. Tas sumažėjimas juo didesnis ir ilgesnis, juo daugiau kartų buvo švitintasai kraujas reinjekuotas. Kartojant reinjekcijas galima sukelti baisią kacheksiją ir anemiją. Gyvuliai suliesėja, be ūpo ir sunkiai kvėpuoja. Galų gale eina galas. Jų kraujas, kaip rodo sekcija, daug skystesnis ir lėčiau sukreka, negu normalių gyvulių.

Galimas daiktas, kad ultravijoletiniai spinduliai sunaikina hipotetinius žaizdų hormonus, o gal būti, kad jie absorbuoti per ekspoziciją, vėl išspindi patekę į organizmą ir slėgdami veikia kitas kraujo dalis, jas inaktyvuodami, arba net tiesiog veikia homopoetinius organus. Nieko griežta tuo klausimu pasakyti negalima.

Defibrinuoto kraujo nuodų prigimtis taip pat kol kas mums nežinoma. Taip pat negalima postuluoti, kad kraujo regeneracija priklauso defibrinuoto kraujo nuodingumo. Dr. D. Jasaitis.

Redakcijos prierašas: Nepavykus šiuo tarpu Paryžiuj gyvenančiam mūsų bendradarbiui patiekt pačiam skaityt jo straipsnių korektūrą, bent šioj vietoj atitaisome jo paskiau nurodytas spaudos paklaidas iš jo straipsnių šių metų „Kosme".

I-me šių metų „Kosmo" sąsiuviny autorius straipsnio „Radijaus atradimo 25 metų sukaktuvės" yra ne A. Jasaitis, bet D. Jasaitis.

Šio sąsiuvinio straipsny atitaisomos šios korektūros paklaidos ir neaiškumai:

Pusl.:	Eilutė:	Atspausdinta:	Turi būt:
99	15 iš apačios	rezultai	rezultatai
100	14 „ viršaus	vyksta	įvyksta
101	21 „ „	ultravijoletiniu	ultravijoletinių
103	15 „ „	papieros	popieros
„	18 „ „	minėtą	minėta
104	5 „ „	lenkocytų	leukocytų
110	№15 tyrime	2 gr. kep.+ccm	2 gr. kep.+15 ccm.
111	20 ir 21 eil. iš viršaus	autorius, tur būt, norėtų pasakyt „taxyphylaxie" ir „skeptophylaxie"	
113	5 ir 6 eil. iš apačios	minimasai „digilalus" yra „digitalis purpurea".	
114	5 eil. iš virš	injekavus	injektavus
„	12 „ „ „	normalų	ir normalų

Lietuvos klimato temperatūra.

§ 1. Temperatūros geografinis paskirstymas ir metinis įvairavimas.

(Répartition géographique et variation annuelle de la température).

a). Termometrinės stotys (Stations thermométriques). Prieš pradedant Lietuvos klimato temperatūros nagrinėjimą, pravartu tarti kelis žodžius apie Lietuvos termometrines stotis ir jų davinių tikrumą.

Prūsų meteorologijos stotyse iki 1886 m. temperatūros tėmijimai būdavo ženklinami 6 val. rytą, 2 val. po piet ir 10 val. vakarą; o nuo 1887 m.—7 val. rytą, 2 val. po piet ir 9 val. vakarą. Rusų stotyse: 7 val. rytą, 1 val. po piet ir 9 val. vakarą[1]). Del tėmijimo laiko nevienodumo šių dviejų valstybių stotyse, jų daviniai gali būti taip pat ne visai vienodi, tačiau šie skirtumai bus labai nežymūs ir neperžengs 0.1°, ypač nuo 1887 m.

Tėmijimų davinius sunaudojame iš 22 stočių, kurių 3 veikė jau prieš 1800 m.; 5 prieš 1850 m., 2 prieš 1875 m.; 6 prieš 1890 m.; o šešetas likusių pradėjo veikti tarp 1891 ir 1897 m.

Tikrą normalią bet kurios vietos temperatūrą galima nustatyti tik daugelio metų nepertrauktu ir mokslingu tėmijimu. Nedaugelio metų tėmijimai neturi didelės mokslui vertės. Bet 10 stočių veikusių prieš 1875 m. toli gražu neužtenka mūsų krašto temperatūrai tirti. Tat naudojamės dar 12 naujesnių stočių daviniais, kurių geografinė padėtis šiam reikalui labiau atatinka. Visų stočių tėmijimo daviniai yra redukuoti į 50 metų (1851—1900) perijodą pagal artimas senesnes termometrines stotis.

Nežiūrint tėmitojų pastangų, mažų klaidų ne visuometi pavyksta išvengti: ar tai del netinkamų tėmijimo ar vietos sąlygų, ar tai del įrankių netobūlumo. Tačiau šitos paklaidos yra nedidelės ir niekur, išskyrus Vilnių, neperšoka 0.2°; apie Vilniaus stoties geografinę padėtį jau turėjom progos ankščiau kalbėti ir pabrėžti, kad jos žymimoji temperatūra yra apie 0.8° aukštesnė negu platesnėse miesto apylinkėse.

b). Vidutinė metinė temperatūra (Température moyenne annuelle) beveik visoje Lietuvoje sviruoja tarp 6° ir 7°. Tik mažoje Lietuvos dalelėje į šiaurės rytus nuo linijos Rokiškis—Vydžiai metinė temperatūra nusileidžia truputį žemiau 6° ir į pietus nuo Gardino pakyla per 7°, Balstogėje siekdama iki 7.5°. Metiniai izotermai eina iš NWW į SEE. Žemėlapy №1 tuos izotermus paduodame pagal du autoriu: Eug. Römerį iš „Encyklopedya Polska" ir W. Gorczynskį, kurio izotermai labiau atatinka tikrenybei.

Jei imti domėn metinę temperatūrą ne redukuotą į jūrių paviršių, tai izotermai truputį mainytų savo kryptį, nes Lietuvos rytų reljefas kyla aukštyn: rytuose diduma stočių randasi aukščiau 150 metrų ir tikroji paviršiaus metinė temperatūra čia nupuola iki 5.3°.

Vidutinė metinė temperatūros amplituda (1851—1900 m. perijodas) didinasi iš vakarų į rytus. Mažiausia amplituda Lietuvos pamaryje; čia ji svyruoja tarp 19.4° (Ventpilė) ir 20.8° (Karaliaučius). Klaipėdoje ir Palangoje ji siekia 20.3°, Tilžėje 22.2°, Kaune 23.1°, Vilniuje 24°, Maladečnoje 24.4°, Minske 25°, Gorkiuose 26.1° (žiūr. izoamplitudų žemėlapį №2).

Palyginus Lietuvos ir Paryžiaus vidutines metų temperatūras, randame, kad Lietuvos temperatūra žiemą nuo 6° iki 8° žemesnė už Paryžiaus,

---

[1]) H. Keller, Memel, Pregel und Weichselstrom, Band I, Berlin, 1899, 25. p.

vasarą tas skirtumas susimažina iki 2°; o Vilniaus šiluma tarp birželio 15 d. ir liepos 15 d. paprastai susilygina su Paryžiaus (žiūr. kartogramą Nr. I).

c). Metų dalių ir mėnesių vidutinė temperatūra (Température moyenne des saisons et des mois) Lietuvoje labiau įvairuoja. Tas įvairavimas ypač žymus sausio mėnesį, kada Baltijos rytiniame krašte esti tik—2°, o Lietuvos rytuose, apie Drują, net—6°. Aukščiausia vidutinė sausio temperatūra esti Liepojoje—2.4°, o žemiausia Ignaline ir Maladečnoje—5.7° ir Minske—5.8°. Lietuvos centre ji sviruoja tarp—4° ir—5°: Tilžėje—4.2°, Kaune—4.8°, Druskininkuose—4.7°, Vilniuje—4.6°.

Sausio izotermų kryptis eina beveik iš šiaurės į pietus, arba tikriau iš NNW į SSE (žiūr. žemėlapį Nr. 3).

Ne vien sausyje, bet ir visą žiemą (XII—II) šaltis didinasi iš vakarų į rytus. Žiemos mėnesiais Lietuvos pamario zonoje vidutiniškai esti—2.4°, centre—3.7, o į rytus nuo Vilniaus—4.7°. Tai parodo kaip yra žymi jūrių įtaka Lietuvos vakaruose.

Kad įsivaizdintum, kiek šaltis vėlinasi Lietuvos pamary, įdomu palyginti vidutinę gruodžio ir vasario temperatūrą:

	Pamary	Centre	Rytuose
Gruodis	—1.5	—2.8	—4.1
Vasaris	—2.8	—3.8	—5.3

Iš šitų skaitmenų eina išvada: gruodis—2.5° šaltesnis rytuose negu pamary; vasaris šaltesnis už gruodį rytuose 30%, o pamary net 84%.

Kovo mėnesyje visose stotyse dar esti šalčio nuo—0.1° (Karaliaučius) iki—1.8° (Ignalinas). Išimtį daro tik Baltstogė su 0.5° ir su 0.0°.

Balandį prasideda tikras pavasaris. Kuo toliau nuo jūrių į pietų rytus, tuo balandis šiltesnis (lentelė №2). Ventpily esti tik 3.4°, o Balstogėje jau 7.2°. Bet į rytus nuo Minsko, kame jau aiškiai reiškiasi kontinentiškas klimatas, balandis vėl truputį atšala.

Pavasario mėnesiais (III—V) pamario zonoje esti 4.5°, centro šiaurėje 5.5°, centro pietuose 6.3°, Lietuvos rytuose (Maladečnoje) 6°, o kontinento zonoje vidutiniškai apie 5.5° (Minskas 5.9°, Gorkiai 4.8°).

Liepos mėnuo yra šilčiausias visoje Lietuvoje. Jo šiluma kyla nuo šiaurės vakarų į pietų rytus: minimumai Ventpilėj 16.1° ir Liepojoje 16.8°, o maksimumai Vilniuje 19.4°, Balstogėje 19.3° ir Minske 19.2°. Izotermas 18° eina beveik per Lietuvos vidurį iš pietų vakarų į šiaurės rytus, maž daug pro Tilžę ir Šiaulius į Rygą, kurios stoties temperatūra, didelio miesto įtakoje būdama, bent 0.2° ar 0.3° yra per šilta ir todėl liepos mėnesio 18° izotermas turėtų eiti ne per pačią Rygą, bet šiek tiek į pietų rytus nuo jos (žemėlapis №4).

Juo arčiau prie jūrių, tuo rugpjūčio mėnuo šiltesnis už birželį: Liepojoje 3°, Klaipėdoje 1.9°, Tilžėje 0.8°, Kaune, Druskininkuose, Ignaline ir Maladečnoje tik 0.2° (žiur. lentelę Nr. 2). Šis reiškinys labai gerai iliustruoja jūrių įtakos reikšmę Lietuvos klimatui.

Abelnai, visa vasara (VI—VIII) esti šiltesnė Lietuvos rytuose, negu vakaruose. Tačiau šis skirtumas nėra didelis: vidutiniška vasaros temperatūra pavasary esti 16.1°, centre nuo 16.9° iki 17.8° ir rytuose 18.0°. Šis skirtumas būtų žymiai didesnis, jei rytuose kontinento įtakos nesumažintų daugybė vandens šaltinių, balų ir ežerų, kuriuose gauna pradžią gausingos Ukrainos, Gudijos, Lietuvos ir Latvijos upės. Vandens apstumas čia padidina išgaravimą ir debesuotumą, o sumažina insolacijos reikšmę. Tai iabai pagelbsti rugpjūčio mėnesį jūrių ir kontinento įtakai kontrabalansuotis, ką

rodo rugpjūčio temperatūros didžiausias lygumas Lietuvos rytuose ir vakaruose: Liepoja 16.9°, Klaipėda 17.0°, Tilžė 16.9°, Kaunas 16.7°, Igalinas 17.0°, Maladečna, Nadniemanas ir Gorkiai po 17.3°. 700-se kilometrų nuo vakarų į rytus rugpjūčio amplituda siekia tik apie 0.4°. Tokio temperatūros vienodumo Lietuvoje nesti jokį kitą mėnesį.

Pamary, tarp Klaipėdos ir Liepojos, rugsėjis net 4.0° šiltesnis už gegužį ir tik 0.9° šaltesnis už birželį. Krašto centre—Kaune, Druskininkuose, Vilniuje—rugsėjis tik 0.1 šiltesnis už gegužį ir net nuo 3.5° iki 4.5° šaltesnis už birželį. Lietuvos rytuose--Maladačnoje ir Nadniemane—rugsėjis jau 0.3° šaltesnis už gegužį ir apie 4.5° šaltesnis už birželį (žiūr. lentelę №2).

Spalių m. šilčiausias Liepojoje (8.2°) ir Klaipėdoje (8.1°), šaltesnis kontinente, bet niekur Lietuvos teorijoje nenusileidžia žemiau 6.8° (Ignalinas) ir sviruoja dažniausia tarp 6.9° ir 7.6°. Taigi, spalių m. vidutinė amplituda Lietuvoje neviršija 1.5°.

Visoje Lietuvoje spalių m. šiltesnis už balandį, tik jo šiltumo laipsnis didesnis pamaryje, negu krašto gilumoje, būtent:

	Pamary	Centre	Rytuose
Balandis	4.5°	6.0°	5.9°
Spalių m.	7.8°	7.2°	6.8°

Lapkritys pradeda šaltąją metų dalį, kurią kovas užbaigia. Bet šių mėnesių temperatūra gerokai skiriasi:

	Vakaruose	Rytuose
Lapkritys	2.5°	0.7°
Kovas	—0.7°	—1.4°

Rudens (IX—XI) vidutinė temperatūra Lietuvos pamaryje esti apie 6.9°; šiaurėje, centre ir rytuose apie 6.9°, o pietuose apie 7.3°.

Dalinant metus į šiltąją ir šaltąją puses, galima vadovautis dviem principais: 1) šiltąja puse skaityti tą laiką, kurio vidutinė temperatūra aukščiau vidutinės metų temperatūros; 2) šiltai pusei skirti tą perijodą, kurio temperatūra aukščiau nulio (zéro); ir atbulai šaltajai pusei.

Vadaujantis pirmu principu, šiltosios metų pusės pradžia Lietuvoje labiausiai pritiktų skaityti balandžio 20 d., kada prasideda augmenijos ir agrikultūros pavasaris: medžiai lapuojasi ir žydi, pievos žaliuoja, laukai sėjasi. Tačiau ši vidutinė data ne visai Lietuvai lygiai pritaikoma, nes rytuose ir pietuose pavasaris prasideda apie 7—10 dienų ankščiau, negu vakaruose ir šiaurės vakaruose. Pagal tą patį principą šaltoji metų pusė prasidėtų apie spalių m. 20 d.

Dedant pamatan antrą principą, t. y. 0° temperatūrą, šiltosios metų pusės pradžia reiktų skaityti Lietuvos vakaruose ir Centre (Kaunas) kovo 19 d., o rytuose (Vilniuje)—kovo 24 d., kada temperatūra dažniausia laikosi apie 0°. Šaltasis metų perijodas tuo pačiu principu prasideda rytuose lapkričio 21 d., o vakaruose (Kaunas)—lapkričio 22 d. Tuo būdu temperatūra žemiau nulio trunka Lietuvos vakaruose ir centre (Kaunas) vidutiniškai 117 dienų, o rytuose (Vilnius) 123 d.[1]).

Abelnai sprendžiant, Lietuvos pamary žiema trunka apie 3½ mėnesio, centre—apie 4 mėn., o rytuose—prie Nemuno ir Vilijos aukštupių—apie 4½ mėn. Pavasaris rytuose trumpesnis—2 mėn., vakaruose ilgesnis—apie 2½ mėn. Vasara Lietuvoje beveik visur lygiai trunka 3 mėnesius; tik pamary ji prasideda apie dvejetą savaičių vėliau. Ruduo tokio pat ilgumo kaip ir vasara.

[1]) H. Keller, t. p. Band I, 34 p.

Jūrių įtaka vakaruose suvėlina šilumą ir šaltį. Kontinento įtaka rytuose pagreitina temperatūros permainas ir sutrumpina pavasarį. Del nelygios jūrių ir kontinento įtakos Lietuvos rytuose ir vakaruose, ir metų dalys ne vienu laiku čia prasideda ir baigiasi. Tik šie skirtumai Lietuvos ribose, paprastai ne ilgesni kaip dvejetą savaičių.

Čia dedamoje lentelėje mes patiekiame truputį precizijos apie metų laikų ribas Lietuvos Rytuose (Vilnius) ir Vakaruose (Karaliaučius):

Vilnius:

Metų laikai Saisons	Vidutinis ilgis Durée moyenne	Pradžia Commencement	Galas Fin	Temperatūra
Žiema—Hiver	4 mėn. (mois)	XI—21	III—24	Žemiau 0°
Pavasaris—Printemps	2¼ „	III—25	V—31	nuo 0° iki 15°
Vasara—Été	3 „	VI—1	XI—2	per 15°
Ruduo—Automne	2¾ „	XI—3	XI—20	nuo 15° iki 0°

Karaliaučius:

Metų laikai Saisons	Vidutinis ilgis Durée moyenne	Pradžia Commencement	Galas Fin	Temperatūra
Žiema—Hiver	3¾ mėn. (mois)	XI—29	III—21	Žemiau 0°
Pavasaris—Printemps	2½ „	III—22	VI—5	nuo 0° iki 15°
Vasara—Été	3	VI—6	IX—6	per 15°
Ruduo—Automne	2¾ „	IX—7	XI—28	nuo 15° iki 0°

Šios metų laikų vidutinės ribos yra nustatytos pagal pentadų temperatūrą (žiūr. lentelę №6). Jos yra tik artutinos. Karaliaučiaus davinius galima būtų taikyti tik Lietuvos pietų—vakarų daliai.

d). Aukščiausia ir žemiausia vidutinė temperatūra. Température moyenne la plus haute et la plus basse). Vidutinės mėnesių temperatūros netikrumas dažnai siekia iki 0.5°, o metų—iki 0.2°. Šis netikrumas kaip tik parodo, jog tėmijimo perijodas nebuvo gana ilgas. Metai iš metų to pačio mėnesio vidutinė temperatūra labai sviruoja aukštyn ar žemyn. Šiam vidutinės temperatūros sviravimui nucharakterizuoti neturime ilgo perijodo davinių iš Lietuvos stočių, tat paduodame nors artimųjų kaimynių 3 stočių davinius: Rygos 1820—1910 (?), Mintaujos 1860—1910 (?) ir Klauseno 1851—1890. Kadangi tie daviniai ne vienodo perijodo, tai ir jų palyginamoji vertė labai problematiška (lentelė №5).

Vidutinės mėnesių temperatūros sviravimas gali siekti žiemą XII—III) per 10° ir net iki 19°, vasarą (IV—XI)—per 4° ir iki 10°, metuose—vidutiniškai per 3.5° iki 5° (lentelė №5).

Klauseno 1851—1890 m. perijodo vidutinės temperatūros nepastovumą prof. Kremser'is[1]) išreiškia šiaip:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metai
±0.34	±0.38	±0.31	±0.22	±0.22	±0.16	±0.14	±0.13	±0.15	±0.19	±0.25	±0.37	±0.[illegible]1

Taigi, vidutinės temperatūros netikrumas žiemą siekia iki 0.4°, metuose—per 0.1°. Galop, prof. Kremser'is priduria, kad minėtų netikrumų visiškam pašalinimui reiktų žiemos mėnesius tėmyt nuo 400 iki 600 metų, vasaros mėnesius beveik 100 metų, o metinės vidutinės temperatūros netikrumui prašalinti reikia 50 metų tėmijimo[2]).

e) Vidutinis temperatūros įvairavimas (Variabilité moyenne de la température). Metų temperatūros eigos negalima gerai charakterizuoti

[1]) H. Keller, t. p. 27 p. [2]) T. p.

vien mėnesių vidutinėmis. Reikia pažinti dar smulkesnių laikotarpių vidutinė temperatūra. Tokiais tinkamais laikotarpiais gali būti pentados (penkdieniai). Bet jų vidutinei temperatūrai nustatyti reikia daug ilgesnių tėmijimų, negu mėnesinėms temperatūroms. Šiuom tarpu tegalime pasinaudoti tik 3 stočių daviniais: Vilniaus 1777—1882 m. perijodo, Karaliaučiaus ir Klauseno 1848—1892 m. perijodo[1]).

Iš žemiau paduotos pentadų vidutinės temperatūros lentelės №6 matyti, kad temperatūros eiga, ypač žiemą, labai bangota, nelygi, jog net 106 metų perijodo tėmijimais (Vilniuje) paremtuose skaitmenyse dar pasiliko tų nelygumų žymės, kaip antai: temperatūros puolimas vasario 5—14 Vilniuje. arba pakilimas gruodžio 7—11 Karaliaučiuje (žiūr. lentelę №6). Šalčiausia temperatūra išpuola sausio pirmai pusei, o šalčiausia—liepos antrai pusei.

Šalčiausių ir šilčiausių dienų skaičius didesnis Lietuvos rytuose, negu vakaruose, kame vidutinė temperatūra ilgiau pasilaiko, kaip tai matyt iš šios lentelės:[2])

	žemiau—5°	5° iki 0°	0° iki 5°	5° iki 10°	10° iki 15°	per 15°
Vilnius	48	75	43	50	56	93
Kausenas	16	113	39	52	54	91
Karaliaučius	—	112	51	57	54	91

Temperatūros vidutinis įvairavimas pagal mėnesinės temperatūros nukrypimą 1851—1900 m. perijodą Rygoje ir Vilniuje žiemą (XII—II) esti apie 2.5°, o vasarą (VI—IX) tik apie 1.2°; šis įvairavimas Vilniuje didžiausias esti gruodyje (2.7°), o mažiausias rugsėjo mėn. (1.1°), kurio temperatūra pastovesnė už kitų mėnesių. Vidutinio įvairavimo metinė eiga Vilniuje esti 1.8°, Rygoje 1.7°, taigi žymiai didesnė, negu kraštuose, kame Atlanto įtaka labiau normuoja visus temperatūros reiškinius: Varšuva 1.6°, Berlynas 1.5°, Paryžius 1.4° (žiūr. lentelę №7).

f). Temperatūros anomalijos (Anomalies de la température). Iš temperatūros anomalijų Lietuvoje labiausia jaučiamas „šalčių sugrįžimas" kurs pasitaiko paprastai gegužės, retkarčiais ir birželio mėnesiais. Medžiams žaliuojant, sodams žydint, staiga užeina gegužės m. nakties šalnos, kurios nekartą padaro žalos vaisiniams medžiams. „Šalčių sugrįžimo priežastimi skaitoma šiaurės vėjai ir žymus barometro spaudimas, sukeltas ledams tirpstant šiaurės ežeruose[3]), Rusijoje ir Suomijoje. Kai del šiaurės vėjų, tai jie labai dažni ir žymūs (23%) gegužės ir birželio mėn. ypač Dünamündėje ir persveria visų kitų krypčių vėjus (žiūr. lentelę №13 c).

Įdomu čia pastebėti, kad šalčių sugrįžimas dažniausia išpuola gegužės m. 11—13 dienomis[4]), ką rodo 1884—98 m. perijodo tėmijimai Rytų Prūsuose[5]):

---

[1]) Pentadų vidutinės temperatūros skaitmens imtos iš H. Keller'io knygų „Memel, Pregel und Weichselston", Tabellenband, 8 p. Jos nustatytos kitokiu perijodu, todėl dažnai nesutinka su ankščiau vartotomis 1851—1900 m. perijodo skaitmenimis.

[2]) H. Keller, cituotas veikalas, 35 p.

[3]) St. Wallosowicz, „Litwa i Białoruś", 30 p.

[4]) Taip pat pastebėta, kad šis temperatūros kritimas pasitaiko ir Vakarų Europoje, būtent Prancūzijoj: Saints de glace (lediniuoti šventieji—šv. Mamertas, šv. Pankracas ir šv. Servazis), gegužės m. 11, 12 ir 13 d. Kai kurie yra linkę šį reiškinį aiškinti kosminėmis priežastimis—pasirodymu tarp Žemės ir Saulės asteroidų Leonidų iš Liūto Žvaigždyno (A. Angot, Traité élémentaire de Météorologie, Paris, 1899; 402—403 pp.).

[5]) H. Keller, cituotas veikalas, 37 p.

Vidutiniai temperatūros minimumai:

Gegužės m.	Margrabava	Klausenas	Gegužės m.	Margrabava	Klausenas
2—4	4.5°	6.3°	17—19	7.3°	8.6°
5—7	5.2°	6.0°	20—22	8.1°	9.8°
8—10	4.3°	5.9°	23—25	8.2°	9.1°
11—13	4.1°	5.3°	26—28	8.7°	9.8°
14—16	6.2°	7.5°	29—31	8.5°	9.6°

g). T e r m i n ė s z o n o s (Zonos thermiques). Pagal Köppen'o klimatinių režimų klasifikaciją Lietuva atitenka į zoną v i d u t i n ė s t e m p e r a t ū r o s s u š a l t a ž i e m a (zone tempérée à hiver).

Smulkiai išanalizavus Lietuvos temperatūros metinę eigą, įsigilinus į įvairių sričių nors ir nedidelius niuansus, randame galima visą Lietuvą padalinti bent į 5 termines zonas arba pozonius: 1. Pamario; 2. Vakarų, 3. Pietų; 4. Pokontinenčio 5. Kontinento. Šitokį padalinimą mes pateisiname kiekvienos zonos visų 4 metų dalių temperatūros skirtumais, kuriuos išreiškiame šioje lentelėje:

	Žiema	Pavasaris	Vasara	Ruduo
Pamarys	—2.4°	4.5°	16.1°	7.9°
Vakarų zona	—3.7°	5.5°	16.9°	6.9°
Pietų „	--3.7°	6.3°	17.8°	7.3°
Pokont. „	—4.7°	6.0°	17.8°	6.9°
Kont. „	per—5.0°	5.5°	18.0°	6.4°

Pamario temperatūra visais metų laikais esti stiprioje jūrių įtakoje. Niekur Lietuvoje nėra taip švelnios žiemos, šalto pavasario ir vasaros, šilto rudens. Vakarų pozonis dar jaučia jūrių įtaką, bet jau aiškiai mažesnę: čia žiema—1.3° šaltesnė, pavasaris 1° šiltesnis, vasara 0.8° šiltesnė, o ruduo 1° šaltesnis, negu pamaryje. Vakarų pozoniui priklauso ir Žemaičių aukštumos, bet ten nėra meteorologinių stočių, tat negalima su precizija spręsti, kiek tos aukštumos įneštų atmainų į vakarų pozonio temperatūrą. Pietuose žymesnė geografinės platumos įtaka, kuri žiemos metu reiškiasi vienoda kryptimi, kaip ir jūrių įtaka, bet vasarą—atvirkščiai; čia žiemos temperatūra tokia pat, kaip ir vakaruose, o vasara—žymiai šiltesnė. Pokontinenčio pozonis yra kontinento perejimas į pozonį. Kontinento pozonis prasideda ten, kame metinės temperatūros vidutinė amplitūda kas met pasiekia 25°. Kotinentalizmas Lietuvos rytuose ir Gudijoje stipriau reiškiasi žiemą, negu vasarą, kada hidrografinės krašto sąlygos, kaip jau aukščiau minėta, sumažina vasaros karštį.

Nors Lietuvos padalinimas į termines zonas labai panašūs į klimatinių zonų padalinimą, tačiau imant domėn visus klimato elementus drauge, pasidaro kai kurių skirtumų, apie kuriuos kalbama V-me skyriuje (Klimato zonos).

§ 2. Tarpdieniniai temperatūros įvairavimai.

Variations interdiurnes de la température.

Tarpdieniniai temperatūros įvairavimai priklauso tų pačių dėsnių kaip ir metų ar mėnesių temperatūros įvairavimai. Mažesni jie pamary (Klaipėda 1. 77°), didesni kontinento gilumoje (Vilnius 2.00°) arba aukštesnėse vietose (Klausenas 2.08°). Mažiausi vasarą ir rudenį (VI—XI), didžiausi žiemą (XII—II), vidutiniai pavasarį (III—V).

Tarpdieniniai įvairavimai savo maksimumo pasiekia Vilniuje sausyje 2.51°, Klaipėdoje, Karaliaučiuje ir Klausene gruodyje, respektyviai 2.43°·

2.40° ir 2.89°. Minimumas atitenka rugpjūtyje Vilniuje 1.51°, Klaipėdoje 1.27°, Karaliaučiuje 1.47°, ir spalių m. Klausene 1.66° (žiūr. lentelę №8). Pagal tarpdieninių įvairavimų maksimumą ir minimumą galima spręsti apie temperatūros pastovumą toj ar kitoj vietoj, tuo ar kitu laiku. Pasiduodamas bendroms klimato taisyklėms, tarpdieninis temperatūros įvairavimas labai panašus į pentadų ir mėnesių temperatūros įvairavimus.

Vidutinių tarpdieninių įvairavimų eiga kas 19 metų 1781—1880 m. perijodą Vilniuje[1]) nušviečia tų įvairavimų nelygumą ir sviravimą, kurs siekia maksimumo 2.26° ir minimumo 1.82°, būtent:

1781--90	1791--1800	1801--10	1811--20	1821--30	1831--40	1841--50	1851-60	1861--70	1871--1880
2.15	2.03	2.26	1.91	1.82	1.97	1.89	1.98	1.96	2.00

Ypatingai stambios nuo 6° iki 14° temperatūros tarpdieninės permainos įvyksta: Klaipėdoje 8.4 kartų, Karaliaučiuje 10.9 kartų, Klausene 14.6 kartų, Vilniuje 14.7 kartų per metus, ką rodo ši lentelė[2]):

	Vilnius	Klausenas	Karaliaučius	Klaipėda
0.0° —2°	230.4	212.9	225.3	243.9
2.1° —4°	90.9	103.1	99.2	88.9
4.1 —6°	29.2	34.6	29.8	24.0
6° —8°	9.4	9.7	7.5	5.5
8° —10°	3.5	2.9	2.2	1.8
10 —12°	1.1	1.3	0.8	0.9
12° —14°	0.6	0.2	0.4	0.2
>14°	0.1	0.5	—	—

Įdomu, kad tarpdieninis temperatūros įvairavimas kalnuotame ežerų krašte (Klausenas) dažnai esti didesnis, negu pokontinenčio zonoje (Vilnius).

Šitų tarpdieninių temperatūros įvairavimų tarpe Nemuno baseine pasitaiko truputį daugiau atšilimų, negu atšalimų, būtent: 10 atšalimų atitenka 11 atšilimų[3]). Todėl reikia spręsti, kad atšilimai abelnai esti bent kiek mažesni už atšalimus.

§ 3. Mėnesių ir metų maksimumai ir minimumai.

Maxima et minima mensuels et annuels.

Ligi šiol nagrinėjom tik vidutines temperatūras. Bet realybėje temperatūra, kaip ir kiti klimato elementai, dažniausia nesilaiko vidutinio laipsnio. To vidutinio laipsnio nustatyme didele proporcija dalyvauja temperatūros kraštutinumai, maksimumai ir minimumai, kurie labai įvairuoja pagal laiko perijodus ir vietos sąlygas.

Geografiniu atžvilgiu vidutiniai arba reliatyvūs kraštutinumai yra svarbesni negu absoliučiai kraštutinumai, kuriuos reikia skaityti išimtimi, bet ne abelna taisykle.

Vidutiniai kraštutinumai vidurinėje geografinėje platumoje didinasi nuo pietų į šiaurę ir nuo jūrių į kontinentą. Bet šitam reiškiniui demonstruoti mes šiuo tarpu neturime ilgų perijodų davinių, ypač Lietuvos rytams. Lietuvos vakaruose temperatūros reliatyvus maksimumas metuose

[1]) W. Gorczyński, „Nouvelles Isothermes", 53 p.
[2]) H. Keller, cituoto veikalo priedas „Tabellenband", 29 p.
[3]) H. Keller, cituotas veikalas, 43 p.

siekia iki 32.6°, minimumas iki—21.7°, o metinė amplituda pasiekia 54.3°. Sausio reliatyvus maksimumas siekia iki 5°, o minimumas—iki—18°; liepos mėnesio reliatyvus maksimumas peržengia 32°, o minimumas nusileidžia iki 7° (lentelė №9).

Absoliutus temperatūros maksimumas pastebėtas Rygoje 38.6°, o absoliutus minimumas—Vilniuje ir Klausene iki—33.8°, kaip tai išreiškia ši lentelė[1]):

	Maksimumas	Minimumas	Amplituda	Autorius	Perijodas
Vilnius	33.0°	—33.8°	66.8°	Warnek	Daug metų
Ryga	38.6°	—32.1°	71.5°	Warnek	„
Klausenas	34.6°	—33.4°	68.8°	Kremser	1851—1890

Aukščiausių temperatūrų vidutinis laikotarpis Vilniuje esti liepos 19 d., Mintaujoj liepos 25 d; žemiausių temperatūrų toks laikotarpis atitenka Vilniuje sausio 19 d., Mintaujoj—sausio 24 d.[2]).

§ 4. Šalčiai ir ledas; jų perijodai.
Froids et glaces; leur periodes.

a) Šalčiai paprastai prasideda ir trunka tą perijodą, kada temperatūra nupuola žemiau 0°. Kaip anksčiau jau minėta, temperatūra žemiau 0° laikosi Karaliaučiuje vidutiniškai 112 dienų, o Vilniuje—123 dienas. Šaltųjų dienų vidutinį skaičių metams ir mėnesiams Lietuvos vakaruose 1880—1894 m. perijodą išreiškiame šiais skaitmenimis[3]):

Stotys:	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII	Metai	Šalčio Paskutinis (vidutiniškai)	Pirmas	Siltas laikotarpis
Klaipėda	24.0	24.0	21.3	10.0	0.7	0.1	4.5	11.0	20.2	115 8	V. 1.	X. 12	164 dienos
Karaliaučius	24.2	23.0	20.2	8 9	0.1	0.3	3.5	11.5	19.9	111.6	IV 28.	XI. 8.	193 „
Klausenas	27.7	25.3	22.4	11.9	1.1	0.9	5 7	14.1	23.6	132.7	IV 30.	XI. 4.	187 „

1870—1894 m. perijodą Karaliaučiuje dienų su temperatūra žemiau 0° absoliutus maksimumas pasiekė 146 (1883—84 m. žiemą), o absoliutus minimumas—74 dienas (1883—84 m. žiemą).

Šalčio pavienių (atskirų) perijodų vidutinį ilgumą 1870—90 m. parodo ši lentelė (dienų skaičiumi):

IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Metai
1.5.	2.3	5.4	7.6	9.3	10.9	8.3	2.2	1.3	6.3

Vieno ir atskiro perijodo vidutinis maksimumas Karaliaučiuje (1870—1890) pastebėtas siekia 34 dienų, o toks absoliutus maksimumas trunka 81 dieną (1886 m. nuo sausio 6 d. iki kovo 27 d.).

Sprendžiant pagal temperatūros paskirstymo abelnųjų taisyklių, Lietuvos rytų, ypač aukštumų, šalčio perijodų skaičius ir ilgumas turėtų būt panašus į Klauseno šalčių perijodus, nes ši stotis atstovauja kalnuotai ir apie 170 kilometrų nuo jūrių nutolusiai zonai.

Kontinente gilumoje šalčio perijodai esti truputį ilgesni, bet jų skaičius čia mažesnis, negu pamariuose[4]).

b). Ledo perijodai abelnai arti 60% trumpesni už šalčio perijodus, kaip tai rodo ši 1880—94 m. lentelė[5]):

[1]) Encyklopedya Polska, tom I, w Krakowie, 1912 r, 213 p.
[2]) Dr. A. Boumariage, La Russie d'Europe: topographie, relief, géologie, hydrologie, climatologie etc., 1903, 226—227 pp.
[3]) H. Keller, cituoto veikalo priedas „Tabellenband", 30 p.
[4]) H. Keller, cituotas veikalas, 49 p. [5]) Cituoto veikalo priedas „Tabellenband", 30 p.

	I	II	III	IV	V—IX	X	XI	XII	Metai
Klaipėda	13.6	13.1	7.1	0.3	—	0.4	3.1	9.6	47.2
Karaliaučius	15.5	9.7	6.2	0.3	—	0.4	3.9	9.9	45.9
Klaussen	17.6	13.5	7.2	0.8	—	0.5	4.6	13.3	57.1

Spalių ir balandžio m. ledas labai retai tepasirodo; lapkričio ir kovo mėn.—tik vieną kartą per ketverius metus. Ledo perijodai daugiau kaip 10 dienų ilgumo pasitaiko tik žiemos mėnesiais (XII—II) ir tai maždaug tik kas antri metai.

Vidutinis ledo perijodo ilgumas Karaliaučiuje (1870—90) esti 4.8 dienos; viduržiemy jis esti ilgesnis, rudeny ir pavasary trumpesnis, būtent:

	X	XI	XIII	I	II	III	IV	Metai
Karaliaučius (1870—90	4.0?	3.4	4.8	5.9	5.4	3.7	1.5	4.8

Tarp 1870—1894 m. Karaliaučiuje ledo dienų minimumas (14 d.) buvo pastebėtas 1883—84 m. žiemą, o maksimumas—78 dienos—pastebėta 1874—75 m. žiemą.

Atskiro perijodo metinis maksimumas 1870—90 tarpe siekia 15.8 dienų, o absoliutus maksimumas—30 dienų (nuo 1870 m. gruodžio 19 d. iki 1871 m. sausio 17 d.).

Sykį užšalę ežerai ir upės dar ilgai pasilaiko savo ledinį apdangalą, nors temperatūra ir gerokai pakyla aukščiau nulio. Upių užšalimas Europoje prasideda nuo šiaurės rytų ir laipsniuotai eina į pietų-vakarus. O polaidis eina atvirkščia kryptimi. Tokioje mažoje šaly, kaip Lietuva, su negausingomis hidrometrinėmis stotimis, yra sunku susekti šios abelnos taisyklės smulkmenos, nors yra aišku, kad Lietuvos šiaurės-rytuose upių užšalimo vidutinis perijodas esti žymiai ilgesnis negu pietų- vakaruose; taip antai: šiaurės-rytuose—Drujoj 113 dienų, Dinabarke 107, šiaurėje—Anenburge 102 d., Mintaujoj 100 d; pietų rytuose—Bielicoje prie Nemuno 84 d.; Lietuvos viduryje, ant Nemuno tarp Dvareliškių ir Jurbarko nuo 73 iki 79 dienų[1]).

Nemunui prie Kauno yra davinių net 111 metų (1811—1922), be pertraukos nuo 1859 iki 1915. Šie daviniai nesenai buvo p. S. Kolupailos atspausdinti „Kosmo“ 1922—1923 m., 1-me sąsiuviny; išvadas paduodame šioje lentelėje:

Nemunas prie Kauno 1811—1922 m.		Paleidimo diena	Užšalimo diena
Vidutinė aritmetinė		III—18	XII—20
Visų ankščiausia		II—2 (1884; 1903)	X —11 (1835)
Visų vėliausia		IV—16 (1824)	II—8 (1921)
Vidutinės statistinės	pirmoji kvartalinė=vidutinė anksti	III—7	XII—4
	medijaninė=vidutinė kartojimosi	III—21	XII—21
	antroji kvartalinė=vidutinė vėlai	III—30	I—1
Visų dažniausia		IV—3+5 dienų	XII—31+5 dienų
Skaičius kartojimų ribose nurodytų dienų +5		24 kartų	21 kartą

[1]) Del smulkmenų žiūrėti į lentelę №10, prirengtą pagal davinius šių veikalų:
Ministère des Voies de Communication. Les Renseignements sur le Niveau d'Eau dans les voies fluviales intérieures de Russie d'après les observations des stations hydrométriques de 1901 à 1910. Les bassins des mers Baltique et Blanche. (Partie: „Débâcle et congélation des fleuves pour la période de 30 ans: 1881—1910“, XXXVIII—XLVIII.
Service hydrographique en Pologne. Matériaux concernant la hydrographie de l'ancien Rôyaume de Pologne. II volume, Varsovie, 1921.

Be ledo dienų skaičius:
vidutinis 276
visų ilgiausias 339 (1920)
visų trumpiausias 224 (1912, 1824).

Taigi, iš paskutinės lentelės galima išvesti, kad Nemuno užšalimo ir paleidimo vidutinės datos esti gruodžio 20 ir kovo 18 d. Dar tikriau būtų paėmus vidutines statistines, t. y. gruodžio 21 ir kovo 21 d.; santyky su paskutinėmis datomis upę paleisdavo tiek kartų ankščiau, kiek ir vėliau; visų paleidimo atvejų pusė per 72 metus atiteko nuo kovo 7 iki kovo 30 dienos, pusė visų užšalimo atvejų per 78 metus pasirodė ribose nuo gruodžio 4 iki sausio 1 d. Dažniausiai paleidimas įvykdavo apie balandžio 3 d., artimiausių 10 dienų ribose jis įvyko 24 kartus; lygiai taip pat ir užšalimas dažniausiai atsitinka apie gruodžio 31 d.: 10-ies artimiausių dienų ribose žinomų mums stebėjimų perijodu ledas sustojo 21 kartą[1]).

Baltijos jūrių užšalimas Lietuvos pakraštyje labai retai atsitinka ir tai neapima daugiau kelių šimtų metrų ir netrunka ilgą laiką, nes nedidelės gilumos vidutinė vandens temperatūra vasary (šalčiausias mėnuo) nenupuola žemiau +1.7°.

§ 5. Ilgametis temperatūros įvairavimas.

Variation séculaire de la température.

Kaip jau ankščiau minėta, vidutinė metinė temperatūra iš metų į metus labai įvairuoja, tai pakildama, tai nupuldama. Šis temperatūros įvairavimas juo žymesnis, juo tėmijimo perijodas trumpesnis. Vidutinis metinis temperatūros įvairavimas, paskirstytas 10 metiniais perijodais Vilniuje[2]) sviruoja tarp 1.59° ir 2.02°, būtent:

1851—60	1861—70	1871—80	1881—90	1891—1900	1901—10
1.75	2.02	1.81	1.75	1.59	1.80

Tas pats įvairavimas, paskirstytas 20-metų perijodais, truputį susimažina: 1851—70 m. jis siekia 1.86°; 1871—90 m. 1.78°; 1891—1910 m. 1.70°. Rodytųsi, lyg temperatūros įvairavimo laipsnis daugelio metų eigoje yra linkęs truputį mažėti.

Kyla klausimas, ar Lietuvos vidutinės temperatūros sviravimo daugelio metų bėgyje tendencija yra pozityvi, ar negatyvi? Per 105 metus (1791—1895) Vilniuje pastebėta 54 pozityvūs nukrypimai ir 47 negatyvūs. Didžiausias atskirų metų nukrypimas pasiekė 2.2° (1799 m.), o vidutinis nukrypimas esti apie 0.8°. Abelnai, po vienerių ar kelerių šiltesnių metų eina vieneri ar keleri šaltesni metai ir ilgesnį perijodą negatyvūs nukrypimai beveik padengia pozityvius ir atvirkščiai.

Vidutinės metinės temperatūros nukrypimai 20 metų perijodais Vilniuje rodo tą pat, būtent:

1791—1810[3]) perijodą metinis nukrypimas buvo —0.15°
1811—30 „ „ „ „ +0.20°
1831—50 „ „ „ „ +0.08°
1851—70 „ „ „ „ —0.12°
1871—90 „ „ „ „ —0.08°

[1]) Kosmos, ten pat 42 pusl.
[2]) W. Gorczyński, „Nouvelles Isothermes“, 61 p.
[3]) Skaitmens imtos iš H. Kellerio cituoto veikalo priedo „Tabellenband“, 32 p.

Taigi viso šimtmečio tėmijimų daviniai Vilniuje (ir kitose Nemuno bei Vislos baseinų stotyse) neišprendžia pakelto klausimo. Šimtmečio bėgyje pastebėti vidutinės temperatūros nukrypimai toki maži ir ne vienos prasmės, kad iš jų visai negalima spręsti, ar mūsų krašto temperatūra eina šiltyn ar šaltyn. Greičiausia, jog vidutinės metų temperatūros kai kuriais perijodais pakilimas ir nupuolimas esti tik laikinas, pripuolamai sukeltas meteorologinių sąlygų ir neturįs ilgo pastovumo žymių.

§ 6. Žemės temperatūra.

Température du sol.

Žemės klimatiniai veiksniai galima suvesti į du punktu: 1) žemė, labiau negu vanduo, amortizuoja šilumą, sumažina temperatūros amplitudą ir suvėlina šilumą bei šaltį; 2) kuo gilyn, tuo saulės energijos ir atmosferos terminė įtaka eina mažyn, tuo labiau jaučiama žemės centro šiluma, kuri mūsų krašte kas 35 metrai gilumos pasididina apie 1°.

Lietuvos krašto didumai gali atatikti tėmijimai padaryti Rygoje[1]) 1883—92 m. perijodą. Pietų ir vakarų daliai galima taikinti Karaliaučiaus[2]) davinius iš 1873/77 ir 1879/86 m. perijodų.

Rygoje iki 0.2 metro žemės gilumon vidutinė metinė temperatūra esti truputį žemesnė (nuo 0.1° iki 1.2°) už atmosferos temperatūrą, bet nuo 0.3 metro ji pradeda kilti ir 2.8 m. gilumoje jau 1.6° aukštesnė už oro temperatūrą. Karaliaučiuje jau nuo 0.03 m. temperatūra pradeda kilti ir 5 metrų gilumoje pakyla iki 1.8° aukščiau oro temperatūros, bet tarp 5 m. ir 7½ m. pasilieka tokiame pat aukštume (lentelės №11 ir №12).

Metinės temperatūros vidutinė amplituda susimažina: 1½ m. gilumoje du kartu; 2½ m. – apie 3 kartus; 5 m.—5 kartus; 7½ m.—net 11 kartų. Ir taip virš 10 metrų gilumoje metinis temperatūros įvairavimas visai išnyksta.

Gilumoje nuo 0.1 m. iki 0.8 m. šalčiausias mėnuo yra vasaris; nuo 0.9 m. iki 2.5 m.—kovas ar balandis; 2.8 m.—balandis; 5 m.—gegužis; 7.5 m.—birželis (7.5°).

Iki 1 metro gilumos aukščiausia temperatūra pripuola liepos mėnesy; bet nuo 1.1 m. iki 1.6 m.—rugpjūčio mėn.; 2.5 m. iki 2.8 m.—rugsėjo m.; 5 metrų gilumoj aukščiausia temperatūra spalių m., o giliau 7.5 m. ji persikelia į gruodį (9.3°).

Karaliaučiuje 1.25 m. gilumoje šalčio niekuomet nepastebėta. O mažesnėse gilumose šalčio perijodas dažniausia ten prasideda ir baigiasi šitokia[3]) tvarka:

	gilumoje iki 0.03 m.,	iki 0.31 m.,	iki 0.63 m.
šalčio perijodas	prasideda lapkričio 21 d.,	gruodžio 29 d.,	sausio 10 d.
„ „	baigiasi kovo 28 d.,	vasario 28 d.,	kovo 8 d.
„ „	trunka 127 dienas;	61 dieną;	57 dienas.

Dr. K. Pakštas.

[1]) G. Schweder II, Die Bodentemperaturen bei Ryga, 23 p.
[2]) H. Keller, cituotas veikalas, 55 p.
[3]) Ten pat 56 p.

Klimatas ir higijena.

Visas tas krašto gyvenimo sąlygas, kurios priklauso nuo geografiškų ir nuo daugeriopai su jais sąryšy esančių meteorologiškų santykių, suglausdami pažymime žodžiu „klimatas“. Mūsų kūno sveikata, be neišvengiamo visų organinių kūnų irimo ir kitimo reiškinių ir be ekonominių gyvenimo sąlygų su jų neišvengiama įtaka sveikatai, priklauso ypač dar nuo klimato, t. y. nuo temperatūros, oro drėgmės, lietų, vandenų padalinimo, oro spaudimo, vėjo, griausmo dažnumo ir k. Tatai daro ir didelės įtakos krašto gyventojų charakteriui bei užsiėmimui, ir kalbamus reiškinius pagreitina arba lėtina. Šitai reiškiasi tuo, jog ne tik gyvuliai ir augalai, bet ir žmonės ne visur sulaukia to paties senumo. Reiškiniai gamtoj duoda tikrų nurodymų, kokius reikalinga drabužius pasirinkti ir kokios pagal orą, metų laikus ir užsiėmimą yra privalomos atsargumo taisyklės. Sanatorijų ir kurortų statymas nustatytas tik tose vietose, kuriose yra tam tikroms ligoms gydyt atatinkamos klimato sąlygos. Čia ir mėginama šie klausimai aptart bei motivuoti.

Žmogaus (ir gyvulio) kūno temperatūra mažuma keičiasi su amžium ir gyvenimo sąlygomis; ji mažuma keičiasi su oro santykiais, dienos ir metų laikais. Bet šie temperatūros svyravimai yra sulyginant maži, taip kad kūno šiluma laikoma kaipo pastovus dydis. Jei ji per daug skiriasi nuo savo vidutinio dydžio, 37°, tai tas rodo žmogaus organizme esant irimo. Dirbtinio erzinimo priemonės, kaip antai, alkoliniai gėrimai, berods, sudaro trumpam laikui šilumos pakilimą su neišvengiamais lydimais reiškiniais (padidėjusios jėgos jausmu ir t.t.), bet to dirbtinai padidinto šilumos išaikvojimo padarinys yra dar didesnis nusilpimas ir jautrumas šalčiui, iš ko dideliuos šalčiuos kartais esti visai blogas galas. Vartojimas tokių erzinančių priemonių, kaip alkoliniai gėrimai, didesnis ar mažesnis opijaus, ypač morfijaus kiekis, be ypatingų gydytojo nurodymų, yra nesveikas ir jau išaugusiems asmenims, o ypatingai vaikams ir jaunuoliams. Alkolį vartojantieji vaikai (arba girtuoklių vaikai) mokyklose mėgsta daug plepėti, bet neturi geros atminties, ir trūksta jiems gilesnio apgalvojimo, apsvarstymo.

Toliau, sausumoj žiemą yra šalčiau ir vasarą—šilčiau, kaip jūrėse ir pakraščiuose; delto pirmuoju atveju ir dienos bei metų temperatūros reiškiniai labiau skiriasi, negu antruoju. Taigi ir skiriama žemės (kontinento) klimatas su didesniu šalčiu žiemą ir stipresne šiluma vasarą ir platesniais šilumos svyravimais metais bei dienomis, ir jūrių klimatas su žymiai sušvelnintais dienos ir mteų temperatūros reiškiniais ir delto su mažesniais šilumos svyravimais.

Dienos ir metų temperatūros reiškiniai išsilygina ne tik nuo pusiaujo į ašigalius, nuo sausumos į jūres (arba prie upių ir ežerų), bet ir didėjant jūrių augštumai; tiktai laisvoj atmosferoj greičiau, negu tokios pat augštumos kalnuose.

Sveikatos atžvilgiu kraštutinės temperatūros yra labai pavojingos, nes dideli šalčiai ir dideli karščiai yra daugelio netikėtų mirties atsitikimų priežastimi, o greitūs ir erdvingi šilumos svyravimai gali sukelt ilgiau ar mažiau trunkančių negalių, kaip antai, slogą, kosulį, plaučių ir kvėpavimo organų skaudėjimą, dažnai paliekantį chronišku. Del to ypač pavasarį, kada temperatūros svyravimai yra dideli, patartinas atsargumas rėdantis ir užsilaikant. Gyvenamuose kambariuose ir mokyklose reikia stengtis palaikyti vienodo laipsnio šilumą; nors ir per žema, bet vienodo laipsnio šiluma

yra geriau, negu per netvarkingą šildymą sukeltas staigus temperatūros keitimas nuo šalta į karšta.

Kadangi pagal jūrių augštumą arba arti prie didelių vandens plotų kaip šilumos laipsnis taip svyravimas susilpnėja, tai poilsio vietos ir kurortai tokiose vietose, kur maža miglų, ne vėjuota, maža griausmų ir kurios yra tam tikroj jūrių augštumoj arba prie ežerų, yra labai patartinos nuvargusiems, persidirbusiems, nervingiems arba šiaip nesveikiems asmenims. Tatai yra juo geriau, nes tokiose vietose ir reliatyvus drėgmės santykis yra patogesnis, užtat krūtinei, plaučiams ir kvėpavimo organams yra labai naudinga ir ramina nervus. Tačiau atskiri kurortai yra naudingi dažnai ne ištisiems metams arba ne visuomet visoms ligoms. Kai pakraščiuose reikėtų nustatyti švelnios jūrių įtakos siena, taip pat praverstų sudirbt meteorologijos davinius tam tikru atžvilgiu ir sąryšy su geografiškais santykiais, mūsų kraštui medicinos klimatologiją sukurti. Čia būtų reikalinga iš visų pusių palyginti ligų ir mirusiųjų statistikos žinios pagal metų laikus ir orą; tam tikslui būtų reikalingas meteorologų ir gydytojų bendradarbiavimas. Tam reikalui būtų svarbu, kad daugiau gydytojų rašytų dienoraščius, pažymėdami oro sąryšį su dažniau pasikartojančiomis ligomis.

Oras, ypač sausas, yra blogas šilumos ir šalčio laidininkas; drėgme prisotintas oras yra geresnis laidininkas. Šitos žmogui taip svarbios aplinkybės padarinys yra tas, kad prie vienodos temperatūros, bet prisotinto oro žmogus yra jautresnis ir, ypač esant vėjui, šaltį labiau jaučia, negu mažiau prisotintame ore.

Šituo atžvilgiu Leidėjas parūpino ko reikalingi gyvuliai; į tatai turėtų atsižvelgti ir žmonės. Kailiniai, plunksnos, vilnos, plaukai, šiaudai, popieris ir kitos pūrios medžiagos yra pripildytos ramaus oro. Ramaus, šilumą užlaikančio oro daugiau yra liuosuose drabužiuose ir avalinėse, negu ankštuose, taip pat daugiau liuosuose vilnoniuose drabužiuose, negu kietuose marškoniuose. Erdvūs drabužiai ir avalinė yra patogūs kraujo apytakai ir širdies veikimui. Spindint šviesa veikia stipriau tamsius drabužius, negu šviesius, užtat pirmieji vasaros metu daugiau pritraukia taip kenksmingų uodų, musių, vabzdžių. Iš čia jau galima daug kas išvesti, kas yra taip reikalinga drabužių higijenai.

Atmosferos šilumos santykiai sąryšy su reliatyvia drėgme daugeliu atžvilgių turi reikšmės karštuose, nevandeninguose kraštuose, kame ne tiktai žemė išdžiūsta, bet ir oras. Vietos su plačiu kasdieniu temperatūros svyravimu gauna ir didelių kasdienių reliatyvios drėgmės svyravimų; čia temperatūrai kylant, reliatyvi drėgmė mažėja ir—atvirkščiai. Tačiau garo pavidalu oro paimtas vandens kiekis arba absoliuti drėgmė lieka ta pati. Iš atžvilgio į sveikatą vaidina rolę tik reliatyvi drėgmė ir jos trūkumas, iš atžvilgio į lietingumą—ir absoliuti drėgmė.—Šiltas pietų vėjas, smarkiai pūsdamas, pakelia temperatūrą ir išdžiovina orą.

Sausas oras apsunkina kvėpavimą, kenkia visiems su kvėpavimu surištiems organams, ir nervus veikia suerzindamas; užtat reliatyviai užtektinai drėgnas oras (70 iki 80%) kvėpavimą palengvina, veikia naudingai kvėpavimo organus ir ramina nervus, taip pat gerai atsiliepia ir širdies veikimui. Tatai galima pastebėti tvankiomis dienomis arba palinkus į griausmą. Tada atsiradusieji statmenai į viršų oro srovėjimai pakelia visus garus tam tikroj augštumoj nuo žemės, tuo tarpu apačioj oras labai išdžiūsta. Nervingiems žmonėms tatai dažnai esti nervų krizio priežastimi, kitiems sukelia nusilpimą, sunkų kvėpavimą ir per didelį prakaitavimą su peršėjimo jausmu. Mokyklose, kur oras šildomas, sausas, ir dar pilnas mikro-

bų, oras veikia kenksmingai plaučius; delto, be dažno oro atnaujinimo, yra naudinga pastatyti didesnį indą su vandeniu orui drėkinti. Labai šaltas, vidutiniškai sausas, be vėjo oras žmogui yra pakenčiamesnis. Kaip įrodymas gali būti žiemos kurortai kalnuose. Keliose Sibiro vietose, kur sausio mėnesį vidutinė šalčio temperatūra yra 50^0, jei būtų vėjas ir didelis drėgnumas, tai gyventi būtų visai nebegalima. Taip šaltas oras yra greit prisotinamas ir jame esą vandens garai yra arti prie kondensacijos, bet to mažo vandens kiekio neužtenka debesims ir lietums. Netoli kondensacijos taško esą vandens garai pasilieka žemai, tuo tarpu kai toliau nuo kondensacijos taško jau augštesnioj temperatūroj vandens garai yra lengvesni ir kyla augštyn, kur tam tikroj augštumoj prisotina orą; o žemai oras išdžiūsta. Abejais atvejais tada turima sveikatai ir bendrai gerai nuotaikai žemai nepatogi, o tam tikroj augštumoj patogi atmosfera. Žemai (slėny), kur yra užtektinai dideli vandens plotai (ežerai, didelės upės, jūrės), neperstojąs garavimas nuolat užtektinai prisotina žemuosius oro sluogsnius, palaikydamas šilumą ir išlygindamas dienos temperatūros svyravimus. Tuo būdu del dvejopos priežasties gaunama tokiose patogiose vietose sveikatai naudinga atmosfera, bet tos vietos privalo būti apsaugotos nuo vėjo, neturi jose būti daug griausmo, o vasarą turi būti daug gražių giedrių dienų. Ežerai ir upės dažnai nulemia griausmą, nes ant tų vandenių paviršiaus vasaros metu yra temperatūra žemesnė ir spaudimas mažiau teapsireiškia. Ankščiau buvo pasakyta, kad karštomis dienomis atmosfera įgauna daugiau relíatyvios drėgmės ir yra sveikatai labiau pakenčiama. Tik čia reikia pridurti, kad tam tikroj augštumoj vandens garai kondensuojasi į debesis ir lyja, kas sumažina popiečiais saulės švietimą ir trukdo skaidrias vasaros dienas darydamas tuo žalos.

Vandens garavimą ir garų kilimą augštyn pagreitina didėjanti šiluma, bet pats garavimas, sunaudojamas šilumos, žemina temperatūrą. Taip sunaudotoji šiluma, besikondensuojant garams į debesis ir virstant lietumi pasiliuosuoja ir tuo būdu toj augštumoj, kur svarbiausiai darosi debesys, pakelia temperatūrą. Už tat daugiausia, ypač apatinius ir vidurinius debesis, kurių augštis, vertikalus storumas ir formos įvairumas didėja kylant temperatūrai, lydi sulėtėjęs vertikalus temperatūros sumažėjimas, arba inversija. Delto dienomis, kada yra didelė rasa arba šarma, saulei tekant, iš pradžių šilumos laipsnis šiek tiek puls ir tik vėliau vėl pradės kilti.

Nedabojant augščiau pasakytas aplinkybes, jos gali gyvenime blogai atsiliepti. Po sunkaus darbo, kada prakaituojama, pakilusi augštai temperatūra sukelia greitą prakaito skysčių garavimą, kuris atima kūnui šilumos. Delto jaučiama šaltis. Nesant atsargiam, tatai gali turėti blogiausių padarinių (sąnarių džiovą, slogas, bronchitą, plaučių skaudėjimą). Sveikatai kenksmingo neatsargumo išvengti, nuo jo apsaugoti, reikalinga nustatyti atsargumo priemonės mokiniams, kada jie ore stropiai bežaizdami sušyla arba po to, vaikams suėjus mokyklon, mokyklos vėdinimu (tada mokiniai norėtų atsivėdinimui visus langus atidaryti), ir kareiviams po sunkaus marširavimo ir manevruose. Žinoma, pabaigus darbą, reikėtų prakaituotus drabužius pakeisti. Jei tatai negalima, tai prieš tai išsivilktuosius arba atsisegtuosius drabužius reikia vėl apsivilkti arba susisegti, šiek tiek judėti, kad, prakaitui garuojant, maža tebūtų jaučiamas šilumos mažėjimas ir nesidarytų šalta. Panašios atsargumo priemonės reikalingos jei dėvima nuo lietaus peršlampami drabužiai. Del tos pačios priežasties, jei prakaituojama lovoje, nereikia keltis, kol nenudžiūsti. Nuo didelio karščio prakaituoją ligoniai sarginami šiltuose kambariuose, ilgiau orą vėdinant demesingai uždengiami,

prieš maudysiant apdrėkinami ir vėliau nudžiovinami ir t.t. — Del tų pačių priežasčių reikalinga nudžiovinti ir važiuojamieji gyvuliai po pabaigto sunkaus darbo.

Pasakytose sąlygose (per greitas darbas, bėgimas ir t.t.) svarstymas šilumos įtakos širdies veikimui ir kraujo apytakai nuvestų per toli. Tik reikia pabrėžti, kad širdies ligą turintieji nuolat gyventų vienodoj jūrių paviršiaus augštumoj ir vengtų tų vietų, kur yra dažnios ūmios ir plačios spaudimo atmainos (griausmų centrai).

Liuosoj atmosferoj iš ryto reliatyvus drėgnumas einant į augštą vidutiniškai mažėja. Pietų laiku 1000 m. augštumoj ji greičiau didėja, 4000 m. augštumoj gauna atmainų, o tada smarkiai mažėja. Metų laikais reliatyvi drėgmė žemumose sausio mėnesį stovi prie žemiausios temperatūros, bet viršui 1500 m. augštumos sąryšy su augščiausia liepos mėn. temperatūra yra didžiausia. Del pasakytų priežasčių iš ryto iki po pietų palei žemę (žemumose) ji pagal metų laikus žymiai mažėja. Bet tas mažėjimas toj pačioj augštumoj kylant augštyn mažėja iki kol nepradeda didėt. Augštai tas mažėjimas pasilieka žiemą, jis yra mažiausias tarp 500 – 1000 m. ir didžiausias apie 2500 m. Jis yra baveik pastovus pavasarį apie 1400 m. augštumoj, vasarą tarp 1800 iki 2100, rudenį apie 800 m. Tais laikais kalbamoji reliatyvi drėgmė iki 2500 arba 3000 m. augščio auga, bet toj augštumoj vėl pasilieka beveik pastovi, o po to mažėja. Tarp slėnio ir kalno apsireiškia panašūs, nors ne taip tikslūs santykiai. Delto parenkant kalnų kurortus pasakytai augštumai sąryšy su metų laikais nėra be reikšmės. Čia 3000 m. augštumoj metiniai svyravimai yra didžiausi. Absoliuti drėgmė mažėja, mažėjant oro spaudimui. Absoliuti ir reliatyvi drėgmė maždaug per 8 klm iki 9 klm yra maža. Kadangi toj augštumoj oro sūdrumas per visą metą pasilieka beveik tas pats, tai del temperatūros arba spaudimo skirtumo atsiradę vertikalūs vėjai tepasiekia tik tą augštumą; dar augščiau mažame kieky atsirandą vandens gerai ten tegali patekti tik difuzijos keliu.

Augščiau pasakyta taisyklė, kad dažnai pasikartojančios kraštutinės temperatūros arba šilumos svyravimai yra kenksmingi sveikatai, ypač tinka ir reliatyviai drėgmei. 60 iki 70% prisotintas oras su kukliais dienos svyravimais, esant patogiems šilumos santykiams, esant maža griausmų, su atatinkančiais, geriau silpnais vėjais ir daugel saulės spinduliu, su ne per ilgais ir smarkiais lietumis,—tokios sąlygos sudaro idealų oro stovį; bet gamtoj tik artutinai tegalima užtikti tokį orą. Vasarai tam reikalui yra patogiausios be vėjo vietos ant kalnų, arba prie ežerų. Rudens šaltomis naktimis žemė ypač žemumose, o dar labiau vanduo smarkiau ataušta, negu ties jais esąs oras. Pastarasai ypač vandeningose vietose padeda rudens migloms atsirasti, kurios iš pradžių ne per augštai siekia, ir del to esti gražus oras ir malonūs saulės spinduliai. Esant patogiam rudens orui, ežerų kurortai užleidžia kai kurį laiką pirmenybę kalnų kurortams.—Vėsi rudens migla pagreitina vaisių nunokimą, bet ji sudaro ir patogias sąlygas daugybei kenksmingų gyvių išriedėt (kirmėlėms, mikrobams ir t.t.), ir per anksti užstodama, per greit žudo augalų gyvybės jėgas.

Šiluma ir šilumos kitimas veikia oro spaudimo padalinimą ir vandens garavimą. Taip besikeičią drėgmės santykiai yra dažniausia oro permainų pirmatakai, lūžusiais sąnariais arba šiaip sergą asmenys tatai jaučia gan nemaloniai, jie tuo būdu visą gyvenimą nešiojasi negeistiną, bet gana tikslų higrometra, net kartu ir barometrą. Tas pat dažnai apsireiškia ir miglai esant. Tačiau ne visos miglos savo rūšimi ir veikimu yra vienodos, kas kartais norima atspėti iš migloj esančių vandens lašelių formos (vandens

lašeliai, minkšta šarma, ar šiurkšti šarma); yra net prisotintų ir persotintų miglų.—Ne be reikalo lapams atsirandant ir nukrintant, seni, silpnais plaučiais arba mažo kraujo asmenys miršta, nes tas laikas pavasarį supuola su didėliomis šilumos permainomis, o rudenį—su šuoliais mažėjančia temperatūra, surišta su miglomis ir kitomis dažnai intensyviomis oro permainomis. Pavasarį iš tirpstančios žemės garuoja įvairūs nuodingi garai, o augalus marinanti rudens migla tuo pat būdu veikia ir žmogų. Del tos priežasties ypač tais metų laikais yra reikalingas didžiausias atsargumas drabužių ir jų keitimo atžvilgiu. Yra reikalinga dėvėti erdvus apavalas, kad kojos būtų šiltos, nes tai yra pagrindinė sąlyga gerai sveikatai. Ypač šiais laikais didelių miestų ligoninėse—ir kitur—nusiskundžia del nepaprastai didelio skaičiaus plaučių liga, tuberkuliozu sergančių jaunų pacijentų, ypač moteriškos lyties, kurių priežastis išvedama iš plonų, permatomų kojinių ir draikanų apatinių drabužių nešiojimo vėsiais ir šaltais metų laikais, be to iš besaikio alkolio vartojimo ir rūkymo,—ypač kada per maža maisto.

Po ilgo karščio ne per ilgi, ne per smarkūs lietūs valo orą ir yra visais atžvilgiais geradarystė. Minkštos su dažnu, bet ne per ilgu lietum be miglų žiemos daro patogesnes gyvenimo sąlygas, negu šaltos žiemos.

Užtektinai prisotintas oras tik tada gerai tinka kvėpavimo organams ir bendrai sveikatos stoviui, jei vanduo, iš kurio atsirado garai, yra šviežias, t. y. ar iš tekančių, ar didesnių stovinčių vandenų arba galiausiai iš šviežio lietaus; ypač pastarasis yra gera kiekvienam vandens kiekiui, kad jis jau išgaruoja bekrisdamas pirm negu pasiekia žemę (smulkus žiemos lietus). Bet jei garuojąs vanduo yra pagadintas, kaip antai vanduo iš durpyno, pasilikęs po potvynio vanduo, iš blogai užlaikomų gatvių, balų, iš ant dulkinų gatvių nukritusio ūmo lietaus ir t.t., tai tokie savaime pagedę garai sudaro patogias sąlygas veisti daugeliui mažų gyvūnėlių, kurie savy neša mažiau ar daugiau kimbančių ligų diegus ir gali jas išplatinti. Gydytojas Koch'as ties dideliais miestais esančiame karštame, visokių garų pripildytame ore atrado jo vardu pavadintas plaučių bacilas. Taip pat ir sausas oras, ypač mažuose kambariuose, kur yra per daug gyventojų, arba sauso perijodo laiku kraštuose su blogai užlaikomomis gatvėmis arba tankiu gelžkelių tinklu turi dulkių su mikrobais. Bendrai, sveikatos sąlygų labui reikalinga gerai užlaikyti gatves, išdžiovinti šlapias vietas ir kanalizuoti upes.

Šveicarijoj toki nesveiki balų kraštai yra buvęs „Glarner Unterland“ prieš Ešero kanalo padarymą, toliau Magadino ir Martinacho apylinkės; Italijoj tokie kraštai tai yra Maremmen ir Pontiškosios balos, Prancūzijoj dalinai trapistų išdžiovintas kraštas „Landes“; pusiaujo kraštuose yra toki: Colono ir Panamos kraštai, Misisipės įtakos apylinkės, Brazilijos vidurys abipus Amazonos upės, Kongo kraštas ir t.t. Šiuose ir kituose pusiaujo kraštuose, kurie vandeningi, bet kurių hidrografiniai santykiai nepatogūs, šilto ir dažniausiai prisotinto oro įtakoj išsiplėtojęs nepaprastai gausingas augalų pasaulis—ypač galingi lapuočiai,—taip pat ir nepaprastai įvairus gyvulių pasaulis, bet čia yra ir mažų kenksmingų gyvių pasaulis. Nuo persotinto oro yra didelės audros ir su tuo surišti dideli temperatūros puolimai, per ką jau šiaip nepatogios higieniško gyvenimo sąlygos dar pablogėja. Jei būtų galima Kongo upyną (taip pat ir Amazonos upę) kanalizuoti, tai ten sveikatos sąlygos žmogui visai pasikeistų, gal kenksmingieji mažieji gyviai ir miego ligos pamažu išnyktų ir būtų galimas naminių gyvulių užveisimas.

Debesuotas ir saulėtas dangus, apsiniaukusiu ir skaidrių dienų kiekis turi žymios reikšmės klimatui; į tatai yra verta atkreipti dėmesio, ypač kai dabar pripažinta saulės maudyklių svarba vietose kiek galint be dulkių. Kad tuo įsitikrintum, tik reikia pažiūrėti į sveikai parudavusius po ilgų gražių vasaros atostogų į mokyklą sugrįžusių mokinių veidus. Pasirenkant kurortą, reikia patikrinti tatai liečiančias statistikos žinias ir kasdienį pranešimą apie oro stovį.

Vienu laiku einančio spaudimo padalinimo atžvilgiu drėgnoms minkštoms žiemoms Teisserenc'as de Bort'as nustatė du oro tipu, būtent, vieną kartą augštą spaudimą Europos pietuose arba pietų vakaruose, antru atveju augštą spaudimą rytų Rusijoj. Po labai minkštos žiemos tikriau turi būti šilta vasara, negu po vidutiniškai minkštos žiemos, po kurios seka minkštas požiemis (ir balandis imtinai), tikrai šaltas gegužės m. ir greičiau šalta vasara. Minkštos žiemos greičiausiai būna susibūrimais, t. y. po viena kitos, negu atskirai, peršokdamos. Einant prieš ankstesnes pažiūras iš atžvilgio į sveikatą, minkštiems vidutiniai šlapiems žiemos laikams (maži lietūs) be miglų reikia duoti pirmenybę prieš sausus šaltus laikus su arba be miglų. Pagal metų laiko šios pasirodo su įvairiomis temperatūromis ir kitais reiškiniais ir delto daro įvairios įtakos sveikatai. Tačiau ne visada esant lietui arba miglai oras yra visas prisotintas, už tat žiemą, pučiant šaltiems rytų vėjams, esti reliatyviai sausos miglos.

Visa tas, kas atmosferoj įvyksta, daro įtakos organinės gamtos stovio pasikeitimams, taip pat ir žmogaus sveikatai. Esant tam tikram orui, atsiranda ir tam tikros nesveikatos ir ligos, tuo tarpu, esant kitokioms oro sąlygoms, ir kūno sveikata yra kitokioj įtakoj. Taigi tarp oro ir klimato iš vienos pusės ir bendro sveikatos stovio iš kitos pusės yra tamprus dėsningumas. Didelę visų ligų dalį reikia skaityti netiesioginai atsiradus del atmosferos įtakos, del apsileidimo higijeniško atsargumo priemonėse prieš nepatogius oro reiškinius (ypač pavasarį ir vėlų rudenį).

Pagal Fišlį—K. Gudaitis.

Gamtos ratas.

Iš profesoriaus P. Čechavičiaus hidrotechnikos paskaitų Lietuvos Universitete.

Mūsų planeta turi pavidalą kiek panašų į kamuolį, tiksliau į gumos sviedinį, iš kurio išleista truputis oro ir kuris suspausta 3 pirštais. Šis pavidalas tiksliau vadinamas geoido vardu. Geoido skersmuo tarp ašigalių maž daug $\frac{1}{300}$ mažesnis už skersmenį pusiaujo plokštumoj. 71% geoido paviršiaus pridengta vandeniu (sausumos 149 milijonai kv. kilometrų, vandenų 361).

Vidutinis sausumos pakilimas ties vidutiniu vandenų lygiu apie 650 m. (pakilimo maksimumas—Everesto kalnas 8840 m.); vidutinė jūrių giluma apie 3500 m. (gilumos maksimumas ties Mindanao sala—9780 m.) Jūrių tūris lyginasi maž daug 1330 mil. kūb. km, o sausumos, skaičiuojant jos dalį augščiau vidutinio jūrių lygio, lyginasi 104 mil. kub. km.

Jūrių lygis nėra pastovus paviršius; jų išorinė riba visą laiką kinta del daugel priežaščių: svorio jėgos, vėjų, potvinių ir atoslūgių, tekmių kitėjimo. Kai kuriomis vietomis vidutinis vandenyno lygis imamas žemiau

nuo paviršiaus elipsoido sukimo maks. 150 metrų. Arti krantų, kur jūrių lygis turi ypatingos praktinės reikšmės, imami tam tikri lygiai, pagal kuriuos daromi projektai ir suskaičiavimai.

Žemės geoidą apglobia nežinomo augščio (300—400—km?) atmosferos sluogsnis. Jeigu atmosferos spaudimas vandenyno lygyje yra 760 mm., tai 40 km. augštumoje jis lygus tik 1 mm. Mums turi reikšmės tik apatiniai atmosferos sluogsniai, kuriuose įvyksta žymesnis oro dalelių kilnojimosi. Oro temperatūra beveik išimtinai priklauso nuo žemės šilumos atidavimo, tai yra, nuo skirtumo tarp šilumos įtraukimo ir šilumos atidavimo. Jūrių ir sausumos įšilimai įvairūs. Jūrės įšyla iš lėto ir maža, užtat labai palengva atiduoda savo šiluma. Sausuma atvirkščiai. Temperatūra tropikų jūrių paviršiuje retai pasiekia dieną 30°C. ir menkai puola nakty. Saharoje dažnai smėlis įkaista ligi 70°C., o naktį kaip kuomet temperatūra puola kuo ne ligi 0°C.

Žemę apglobianti atmosfera prisideda šilumai palaikyt. Į žemės plutą šiluma patenka iš lėto. 1 metro gilumoje jau nepastebima dienos ir nakties temperatūrų skirtumo. Mūsų platumose meto dalių temperatūrų skirtumas jau nepastebimas 30 m. gilumoje. Del tos priežasties gilios versmės duoda vandenį vienodos temperatūros. Viršutiniuose žemės sluogsniuose pastebimi metiniai temperatūros kitėjimai stipriai veikia kaip maitinimą versmių taip ir augalų augimą. 2 metrų gilumoje minimalinė temperatūra tenka liepos mėnesiui, o maksimalinė sausiui, tai yra, atvirkščiai, ką pastebime žemės paviršiuje. Tuo paaiškinama kai kurių balų ir negilių versmių neužšalimas, kartu ir maitinimas upių šalčiausiais metų mėnesiais. Tuo pat paaiškinama esimas Sibire ir Kanadoje tam tikroje gilumoje amžino pašalo, tai yra, kuomet tik viršutinis žemės sluogsnis įsileidžia (2—3 m. gilumos), o žemiau randama kai kurio storumo įšalusios žemės juosta—liekana buvusio ledynų perijodo.

Normaliose sąlygose kildami augštyn atmosferos sluogsniai tampa šaltesni. Tas temperatūros puolimas sudaro maž daug 0.6°C 100 metrų augštumoj. Augštuose atmosferos sluogsniuose tos temperatūros pūolimas eina lėčiau. Jei kalbamoji priklausomybė kai kurioje vietoje pasikeičia, tuomet atmosferos būvis tampa arba labai nepastovus arba per daug ramus, nuo ko įvyksta ciklonai ir anticiklonai.

Vidutinės oro plutos temperatūros mažėja nuo pusiaujo į ašigalius. Ties pusiauju oras yra šilčiausias, prisisotinęs vandens garų ir išsiskėtęs. Tiesioginiai stebėjimai parodė, kad toje pat augštumoje ties pusiauju ir vidutinėse platumose atmosferos spaudimas nevienodas. Ties pusiauju spaudimas didesnis; tai paaiškina augščiau pasakyta. Tokiu būdu tarpe tropikų susidaro lyg kad oro kalnas, nuo kurio oras ritasi į ašigalius. Viršutinė oro dalis leidžiasi pamažu į ašigalius, o žemutinė nusileidžia greičiau ir apie 30° platumoj pasisuka atgal į pusiaujį ir papildo ten praretėjusį orą. Žemės sukimosi dėliai žemutinės oro srovės į pusiaujį nukrypsta nuo dienovidinio (meridijano) krypties ir sudaro nuolatinius vėjus, vadinamus pasatais.

Ramiajame ir Atlanto vandenyne pastebima šiaurės pusėje šiaurės-rytų, o pietų pusėje—pietų-rytų pasatai.—Indų vandenyne šiaurės pusėje pasatų nepastebime, nes tenai žiemos metu pučia šiaurės-rytų, o vasarą pietų-vakarų musonai. Šių stiprių ir patvarių vėjų kilmė aiškinama atsiradimu šiaurinėje Rytų Azijoje, labiausiai Sibire didžių šalčių metu labai augšto ir ilgo barometrinio spaudimo, taip sakant, atmosferinio kalno, nuo kurio ritasi oro srovės. Vasara eina atvirkščias reiškinys: Irano lygumoje

pastebimas nuolatinis spaudimo mažėjimas del smarkaus tyrų įšilimo, į kurias krypsta oro srovės nuo vandenyno oro retumui papildinti. Augščiau minėtos viršutinių oro sluogsnių srovės, nuo pusiaujo nusileisdamos į žemę, sudaro vėjus vidurinėse ir augštose platumose. Tie vėjai netaisyklingi, nes pareina nuo daugelio priežasčių, dažniausiai nuo nevienodo įšilimo įvairių sausumos dalių ir kitų dar neišaiškintų priežasčių. Dažniausiai vėjai įvyksta ciklonams judant. Jau buvo augščiau minėta, kad jei saulei įšildžius ties kai kuriuo punktu sausumą ar jures susidaro atmosferos sritis, kurioje temperatūros puolimas į augštį pasirodys didesnis kaip vidutinės reikšmės 0,6°C—100 metrų, tai ta sritis, kaip kokia kolona, stengsis pakilti augščiau kaip ją apglobianti šaltesnė sritis lig tol, kol augštesniuose sluogsniuose neįgaus bendros temperatūros. Tokiu būdu toje vietoje gausime oro srovę žemesniuose sluogsniuose augštyn, oro tirštėjimą augštesniuose ir iš tenai išsiskirstymą. Oro srovę augštyn charakterizuos barometrinio spaudimo mažėjimas ir, žinoma, apglobiančios srities pastangos papildyti praretėjusį orą, tai yra vėjas į tą vietą. Stebėjimai parodo, kad toje vietoje pasidaro oro sūkurys, kuriame įvyksta oro srovė besisukanti prieš laikrodžio rodyklę. Sūkurio centre pastebimas žemas barometro spaudimas, kuris į periferija vis didėja; sūkurį apsupa lietų ir miglų juosta. To sūkurio skersmuo paprastai būna apie 500 ir daugiau km. Sūkurys nepalieka vietoje, bet juda įvairiu greitumu, paprastai vidutiniu apie 500 km. per parą šiaurės pusėje į rytus. Kalbamas fenomenas vadinamas ciklonu.

Ciklono maž daug atėjimą charakterizuoja atsiradimas plunksniškų debesų (cirrus), apskritimai apie saulę ir mėnulį, toliau, vėjais iš pietų kampo pusės. Paprastas periferijoje vėjas silpnesnis, į centrą stipręja. Jei perkirsti cikloną pro centrą, tai pastebėsime jo centre tylą (vėjo nebus) ir staiga smarkų vėją tiesiai priešinga krytim, kokios jo turėta. Stebint barometrą, debesis, ir vėjo kryptį, galima visai aiškiai suprasti kuria savo dalimi ciklonas eis pro kalbamą vietą.

Cirklonai ties Kinų ar Japonų krantais, ties Antilių salomis turi nedidelį skersmenį, dažnai ligi 50 km., ir tame nuotolyje pastebimas didelis gradijentas, tai yra, didelis barometro spaudimo skirtumas. Tai charakterizuoja labai didelės jėgos vėjus, pavojingus jūreiviams. Panašūs ciklonai vadinami tifonais, taifūnais, uraganais. Jūreiviams reikalinga jie pažinti ir atspėti.

Jei kur nors žemės paviršiuje susidaro oro stulpas, kuriame temperatūra augštyn mažėja mažiau kaip 0,6°C 100-ui m, tuomet oras sustoja, atsiranda pusiausviroj, barometras augštai pakyla ir oras ima skirstytis į apylinkes. Tais atvejais turime reikalo su vadinamais anticiklonais. Anticikloną charakterizuoja pastovus gražus, žiemą labai šaltas oras, silpni vėjai. Oro judėjimas anticiklonuose lėtas, vyksta pagal laikrodžio rodyklę. Anticiklono skersmuo paprastai didelis, ligi 1000 km; judėjimas eina šiaurės pusrutulyje į vakarus .ir labai lėtai.

Europoje ir Amerikoje įtaisyta daugybė meteorologinių stočių, kur stebi ciklonų judėjimą ir nuolat praneša telegrafu apie juos. Pasiremiant tais pranešimais stotyse bražomi vadinami sinoptiniai žemėlapiai, kuriuose pažymimi barometro slėgimai, vėjai, krituliai, debesuotumas ir pagal juos galima sekti ciklonų susidarymas ir judėjimas, pažymėti jų kelias ir atspėt jų tolimesnis judėjimas. Iš čia oro įspėjimas.

Visose didelėse prieplaukose gaunamos kasdien keleta kartų žinios apie audras ir laukiamus vėjus ir skelbiamos tam tikrais ženklais. Panašūs pranešimai siunčiami bevieliu telegrafu į laivus. Paryžiuje du kartu per dieną iš Eifelio bokšto bevieliu telegrafu ir telefonu siunčiami visuomenės žiniai

daviniai apie orą rytojaus dienai. Paskutiniais laikais tie spėjimai įgauna didelį patikimybės laipsnį.

Be vėjų, įvykstančių nuo ciklonų judėjimo, esti dar vietinės kilmės vėjų, būtent: kranto vėjai. Šie vėjai pastebimi jūrių krantuose: diena nuo jūrių į krantą, naktį nuo kranto į jūres. Jie paaiškinami nevienodu sausumos ir jūrių įšilimu ir atšalimu. Kalnų vėjai, ypatingai kalnų plyšiuose, kyla del įkaitimo skirtumų.

Ypatingai stiprūs vėjai atsiranda ties jūrių augštais kalnų krantais, kaip antai, ties Trijestu, Novorosijsku, kur vėjas puola nuo kalno; panašūs vėjai vadinami „borais“ ir pasižymi ypatingu staigumu ir jėga. Vėjo krypčiai nustatyti priimta vėją vadinti ta kryptimi, iš kur jisai pučia atsižvelgiant į pasaulio dalis. Tuo reikalu esama įrankio vadinamo vėjų rože. Apskritimas dalinamas į 32 dali, kiekviena po $11^{1}/_{2}^{0}$. Laivų kompai padalinti tuo pačiu dalių skaičiumi ir orijentavimosi vyksta pagal magneto rodyklę su pataisa palinkimui, atsižvelgiant laisvo esimo vietos ir laiko.

Vėjo jėgai rasti vartojami arba fliugeris su tampria lentele, kurią vėjas nukreipia lanku su padalinimais pažymėtais bandymo keliu, arba Robinzono anemometru, kurio apsisukimo skaičius nurodys vėjo greitį, ir tuomet remiantis patyrimo formulėmis galima spręsti apie vėjo jėgą. Jūreiviai vėjo jėgai rasti naudojasi Boforo skale. Ta skalė duoda 12 vėjų laipsnių: O atatinka visiškai ramumai, arba vėjui ligi 1,3 m/sek ir slėgimui ligi 0,2 kg/m^2, 0,12—audrai greitumo 40 m/sek ir slėgimui 196 kg/m^2. Paskutinių laikų stebėjimai parodė, kad taifūnų ir išimtinais atvejais audrų slėgimas siekia 1000 kg/m^2; tačiau mūsų platumose ir Europos sąlygose pakanka skaičiuotėse imti 300 kg/m^2.

*
* *

Ore yra vandens garų, kurių tamprumas kinta nuo temperatūros ir jų kiekio. Kiekvienai temperatūrai yra aprėžtas maksimalinis vandens garų kiekis, kuris gali būti ore; oras tuomet vadinamas prisotintu. Santykis esamų erdvėje vandens garų kiekio su kiekiu reikalingu erdvei sotinti prie tos pat temperatūros, vadinamas lyginamąja drėgme, kuri ties vandenynais, paprastai, yra arti 75%. Tikrasis vandens garų kiekis erdvėje vadinamas absoliučia drėgme. Drėgmei stebėti esama tam tikrų įrankių, psichrometrais vadinamų; absoliučiai ir lyginamąjai drėgmei gauti esama tam tikrų lentelių. Reikalinga turėti galvoj, kad puolant temperatūrai, mažėja kiekis garų, kuris gali būti ore; jo dalis pereina į lašelius (rasos taškas) ir duoda miglas, lietų, sniegą ir t.t. Šiltas oras, palietęs šaltą žemę ar augalus, išskiria garus rasos ar šalnos pavidalu.

Kritulių radimas ir ištyrimas yra labai svarbus kiekviename hidrotechnikos tyrinėjime. Kritulių matavimas daromas tam tikru įrankiu, vadinamu lietmačiu. Bendrai pasakius, tai yra aprėžto ploto paprastai $^{1}/_{4}$ m^2 indas, turįs dvejas sieneles tam, kad sumažintų garavimą. Vanduo ar sniegas, patekę į tą indą, matuojami titruotu stiklu, kuris duoda kritulių kūb. cm kiekį 1 m^2 paviršiui. Taip stebėdami ir matuodami per visus metus, rasime bendrą turimos vietos kritulių kiekį kai kurio augščio vandens stulpo pavidalu. Jei vanduo nenutekėtų, neįsisiurbtų ir neišgaruotų, tai kalbamasai stulpas parodytų, kokio storio vandens sluogsniu apklotų krituliai turimą vietą.

Drėgmė—reikalingas gyvybei faktorius (veiksnys). Ten kur jos nėra—nėra gyvybės (Sahara); tačiau, kur jos per daug, ji daro eibių (pelkės). Šių laikų technika stengiasi atitaisyti panašius trūkumus ar dirbtiniu apvandeninimu ar nusausinimu.

Viso pasaulio meteorologinėse stotyse vyksta drėgmės stebėjimai; vietos su vienodu drėgmės kiekiu jungiamos linijomis, vadinamomis izogijetomis. 500 mm izogijeta maždaug parodo ribą, kur vidutinėse platumose galimas augimas javų ir kitų kultūrinių augalų be dirbtinio laistymo ar, bendrai, vandens pridėjimo. Ypatingai svarbu, kad vegetacijos perijodą (balandis—rugsėjis) būtų kritulių ne mažiau 300 mm. Sausiausios vietos pasauly yra šios: Sahara (visiškai nėra lietaus), Lybijos tyrai (lyja kartą per 10 metų), Arabija, Gobio tyrai, Irano augštumos, vidurinė Azija) turi kritulių apie 7 mm per metus, minimumas 1,8 mm). Drėgniausios vietos šios: Himalajų pietų šonas (Čarapunzi—13,0 m.), Gvijana—7 m.; Europoje: Lombardija, Dalmatija, Riono žiotys (maks. ligi 6 m.). Lietuvos esama tarpe izogijetų: 480 mm (Ryga) ir 600 mm (Karaliaučius). Ilgų metų stebėjimai Pabaltijoj parodo, kad čia daugiausiai kritulių būna liepos ir rugpjūčio mėnesiais apie 70 mm.), paskui gegužės, birželio ir rugsėjo m. (apie 45 mm), o mažiausiai vasario ir kovo mėn. (apie 25 mm). Be metinio kritulių kiekio, reikalinga žinoti lietaus kiekis kiekvienu metų laiku ir jo ilgis. Pagal Rygos observatorijos davinius, didžiausias lietus buvo 1882 m., kuomet iškrito 70 mm. per 1 valandą; Dalmatijoje pastebėti lietus, davę ligi 350 mm. Panašūs lietūs labai pavojingi potviniais.

Lietūs ne tik užlieja apylinkes, bet griauja ir klonių kelius, išneša akmenis ir žemę į slėnis. Tokios pajėgios tekmės darė kolasalių ardymų įtaisant Panamos perkasą, jos užnešdavo didžiuliais akmenimis (daugiau 10 m^3) darbus, įtaisant kanalą Vidurinėje Azijoje.

Lietus nustoja savo jėgos lygiose vietose, ypatingai apaugusiose augalais, arba kur įsisiurbia į dirvą. Įsisiurbimas ir filtracija pareina nuo dirvos struktūros ir sudėties. Rupus smėlis ir žvyris, ypatingai jei jų grūdai maždaug vienodo skesmens, labai gerai įsiurbia vandenį. Smulkus smėlis mažiau įsiurbia; tačiaus mišinys rupaus ir smulkaus smėlio blogai leidžia vandenį, kas paaiškinama tuo, kad smulkus smėlis užpildo tarpus taip stambių grūdų. Molis, ypatingai mėlynas ir žalias, beveik visai nepraleidžia vandens. Primaišius molio į smėlį apie $^1/_3$, smėlis visai nepraleidžia vandens.

Bendrai sakant, skaitoma, kad visų kritulių $^1/_3$ įsisiurbia į žemę. Apie $^1/_3$ visų kritulių išgaruoja. Garavimas turi didelės reikšmės projektuojant įvairius hidroteknikos įtaisymus, išgaravimo stebėjimai turi būti tiksliai pastatyti. Tuo reikalu esama keleto įrankių. Jų pagrindą sudaro nuolatinis svėrimas tam tikro vandens kiekio, įpilto į paplokščią indą tam tikro ploto ir padėto į tiriamą vietą: mišką, žolę, augalus, vandenį ir t.t. Vienas iš geresniųjų panašių įrankių yra akademiko Rikačiovo įtaisas. Į tiriamą dirvą įkasama metalinis indas, pertvertas sietu; į jo apatinę dalį įpilamas vanduo, o viršutinėje daly dedama tiriamos vietos dirva taip, kad nepakitėtų jos gamtinė struktūra. Garavimo stebėjimai parodo, kad jis yra labai įvairus ir pareina nuo labai daugelio priežasčių. Taip antai, metinis išgaravimas Londone yra 750 mm, ir maž daug tas pats Astrachanėje 759 mm; tuo tarpu kai kritulių kiekis tose vietose labai įvairus: Londone apie 800 mm, o Astrachanėje 120 mm, tai yra Astrachanėje dirva išgarina 6 syk daugiau negu gauna kritulių. Panašus nesuderinimas paaiškinamas tuo, kad dirva gauna daug drėgmės iš rasos. Panašus reiškinys regimas daugelyje pietų stepų bei tyruose ir buvo pastebėtas dar senovėje. Senovėje vandeniui gauti išnaudodavo rasą, surinkdami ją dirbtiniu būdu į tam tikras duobes ir griovius.

Žinoma, išgaravimo kiekį stipriai veikia metų laikai: žiemą mažiausias vasarą didžiausias. Vasaros saulėtą dieną išgaravimas yra didžiausias nuo

vidudienio ligi 2 val. ir mažiausias tarp vidurnakčio ir 6 v. ryto. Praktiniams sumetimams, projektuojant, mūsų platumose išgaravimui reikalinga imti vasaros dieną nuo atviro vandens paviršiaus apie 10 mm., o visą vidutinį vasaros mėnesį išgaravimas bus apie 200 mm. Pietuose, stepuose išgaravimas žymiai didesnis, o Syro ir Amu Darijos paupiais jis siekia ligi 500—600 mm. Metinis išgaravimas didelių vandens plotų mūsų platumuose yra apie 750 mm. Išgaravimas nuo įvairių dirvų pareina nuo jų struktūros ir nuo to, kuo jos apklotos. Mažiausiai išgaruoja miškuose, ypatingai jei dirva žolėta, arba išklota nukritusiais lapais. Kai del dirvos su kultūriniais augalais, tai, be dirvos sąstato, išgaravimui turi įtakos jos įdirbimas ir struktūra. Dalykas čia tas, kad dirvos arimas ir purinimas palengvina vandens įsisiurbimą, tuo pat sumažina išgaravimą, nes išardo viršutinio sluogsnio kapiliarus. Atvirkščiai, lauko volavimas, praktikuojamas daugelyje ūkių, padeda kapiliaru susidarymui, taigi ir išgaravimui.

Reikalinga kreipti demėsio į tai, kad lietaus vanduo, patekęs į žemę, pro dirvos skyleles iš viršutinių sluogsnių patenka į žemesnius ir, atsižvelgiant į dirvos bei padirvio struktūrą, gali pasiekti labai giliai, susirinkti tenai į didelius baseinus ir ežerus, jei jo tolimesniam prasisiurbimui kenkia storas ir ištisas molio, akmenų ar uolos klodas.

Jau buvo sakyta, kad garavimas vyksta pro kapiliarus, prisisotinimas dirvos—po skyleles. Kuomet viršutinis sluogsnis išgaruodamas išdžiūsta, kapiliarai pateikia vandens iš žemesnių sluogsnių. Ypatingai stipriai ir greitai dirva džiūsta, kuomet pučia sausas vėjas. Vėjas nuneša garus, ir neduoda jiems grįžt į dirvą rasos pavidalu.

Požeminis vanduo susirinkęs ant nepraleidžiamų arba blogai praleidžiamų klodų, gali sudaryti ne tik ežerus, bet ir ištisas požemines upes, greičiau ar lėčiau tekančias, žiūrint klodų, kuriais vanduo teka. Labai smulkiu smėliu vanduo neteka ir tuomet, kuomet jo palinkimas 1/2. Išplautais požeminiais takais, pav., molyje vanduo teka greitai.

Pagal esamus daugiau ar mažiau nepraleidžiamus sluogsnius, ar gerai praleidžiamus, kaip rupus smėlis, žvyris ir k., gaunami įvairūs požeminio vandens lygiai; galų gale gali atsirasti ir artezinis vanduo. Šis gali taip pat būti kelių lygių.

Kalvose, revuose, kur išsikiša nepraleidžiamas žemės sluogsnis išklotas praleidžiamu sluogsniu, susidaro požeminiam vandeniui išėjimas viršun ir atsiranda vadinamas šaltinis. Jei tas šaltinis teka nuo požeminės srovės einančios labai mažu nuokalnumu, tai jis tekės žemyn ir bus puolamas šaltinis. Jei šaltinis eina iš sluogsnio katilo formos arba labai dideliu nuokalnumu, tai jame vanduo muš augštyn, kaip fontane, ir šaltinis vadintis kylamas. Tekančio iš šaltinio vandens kiekis vadinasi jo debitu. Labai dažnai norima šaltinio debitą padidinti. Tuomet reikalinga ištirti šaltinio rūšį: ar jis kylamas ar puolamas.

Jei požeminio vandens srovę, arba požeminio ramaus vandens lygį, vadinamą vandens staltiesę, perkirsime kanalu ar padėsime vamzdžiu, tai ties vamzdžiu ar kanalu vandens lygis taps žemesnis ir vandens staltiesė gaus kreivą paviršių. Tuo principu paremta lauku nusausinimas ir drenažas.

Jei vanduo patenka ant išplaunamos dirvos, tai atsižvelgiant į vietos nuokalnumą ir stiprumą viršutinio sluogsnio dirvos ir podirvio, jis gali daryti didesnius ar mažesnius griovimus, sudarydamas revus. Revai kai kuriose šalyse sudaro didžiausią nelaimę. Žinomi pavyzdžiai Rusijoje, kur revai nuolat didėja skaičiumi ir plotu ir jau sunaikino pusę tinkamos ūkiui žemės. Revai labai greit pasidaro smėliuotose dirvose. Tinkamu laiku reikalinga imtis priemonių revams nuo išplovimo apginti.

Jei vanduo neturi parankaus nutekėjimo į upes ar jures, tai sudaro ežerus ir balas. Iš šių vanduo gali ištekėti, gali ir įtekėti ne tik kaip atskiros srovės, bet ir kaip pastovios upės bei upeliai. Labai dažnai ežerai tampa balomis. Paprastai, tas įvyksta tik per ilgą laiką. Neturėdamas išėjimo, vanduo tampa ramus ir jame pradeda augti vandens augalai. Paprastai atskiriama 2 rūšių balos: samanotos ir žolėtos. Pirmosios atsiranda nederlingose smėliuotose dirvose su stovinčiu vandeniu, kuriame trūksta kalkių. Iš pradžios vieta apauga balų augalais ir sąmanomis. Tie augalai turi ypatybę grupuotis ir sudaryti kupstus, kurie auga augštyn. Kuomet viršutinės jų dalys tiek pakils augščiau vandens, kad šis nepakyla augalų kapiliarais, bala nustoja augusi. Apatinės augalų dalys ir šaknys pamažu pradeda irti ir suanglėja. Štai del ko apatinis sluogsnis, paprastai juodas, sudaro amorfinę vienalyčią medžiagą—dervingas durpes. Tos durpės puikus kuras. Kaip kuomet bandomos, jos duoda ligi 6500 kalorijų ir savo šilumingumu beveik lygios su kai kurių rūšių anglimis. Augščiau to sluogsnio guli striktinių durpių sluogsnis. Tose durpėse aiškiai matyt jų striktiška sudėtis. Dar augščiau guli samaninių durpių sluogsnis rudos spalvos, kur aiškiai matyt augalų šaknų ir stiebų dalys; paviršiuje guli augalų sluogsnis sumišęs su puvenomis, smėliu ir t.t.

Žolėtos balos paprastai susidaro ant derlingų dirvų iš vandens turinčio maistingų dalių, o labiausiai kalkių. Dažniausiai tokios balos susidaro upių slėniuose. Pirmiausiai pradeda augti nendrės ir tolygūs augalai. Bala auga, ir jei ji pradės keltis augščiau vandens lygio, tai liaujasi augus ir jos paviršius apauga tarpiais žaliais balų augalais. Kaip pirmosios, taip ir antrosios rūšies balose gali augti nedideli medeliai—pušys, beržai, alksniai, gluosniai, tačiau jie negali plėtotis ir žūva kaip tik jų šaknys pasiekia vandenį.

Dažnai pasitaiko, kad vienos rūšies bala išauga ant kitos, tai yra samanota ant žolėtos arba atvirkščiai.

Kaip kultūros taip ir higijenos žvilgsniu bala turi tik neigiamas puses. Daugelyje balų, ypatingai šiltesniame klimate, prasideda ligos, kaip antai, maliarija, geltonasis drugys, kurios perduodamos žmonėms uodams įkandus. Klasikinį pavyzdį sudaro Pontijo balos į pietus nuo Romos ir Panamos pertakas. Tos vietos buvo visai neprieinamos del maliarijos ir geltonojo drugio. Jų nusausinimas ir sunaikinimas uodų kiaušinėliu apliejus visą vietą plonu žibalo sluogsniu, padarė tas vietas gyvenamomis.

Balos kultūrinamos šitaip:

1. Žolinės balos nusausinamos ir tręšiamos. Nusausinimas atsiekiamas iškasus kanalų tinklą vandens lygiui pažeminti ligi $1/2$ m. žemiau paviršiaus. Paskui, garavimui sumažinti, galima paviršių išpilti rupaus smėlio 10—12 cm sluogsniu.

2. Kai kuomet nusausinimas daromas dideliais ir giliais grioviais, o iškastoji žemė sukraunama tarpuose ir tuom pakeliama dirva, kurioje daroma drenažas. Dirvą įdirba, tręšia, iškloja rupaus smėlio sluogsniu garavimui pamažinti. Iš tokių balų pasidaro labai geros lankos.

3. Samaninės balos, perkasus jas kanalais, paprastai, stipriai pasižemina, tik vieni kupstai kyšo. Nupjovus kupstus ir juos susmulkinus ar galvijų kojomis ar įrankiais, pav., volais, gaunama dirva, kurioje gali augti kultūriniai augalai.

Kadangi nusausinta bala ir durpės visuomet turi rūgščią reakciją, tai derlingam augalų augimui reikalinga atatinkamos mineralinės trąšos. Seniau, o dar ir dabar, Rytų Europoje vartojamas toks būdas: nusausinta bala sausu metų laikotarpiu padegama. Durpyno paviršius dega ir lieka pele-

nai—potašas, neitralizuojąs rūgštis. Paprastai, nudega nestoras viršutinis sluogsnis. Jei reikalinga durpynai gesinti, tai parankiausiai atlikti tai šluotomis iš žalių lapotų stiebelių. Kitų metų pavasarį taip paruoštoje dirvoje, dažnai net nesuarus, sėjami javai.

Vakarų Europoje, žymiai išsiplatinus dirbtinėm trąšom, balų deginimo būdas pakeičiamas barstymu kalio ir kalkinių trąšų.

4. Kylant pramonei ir pabrangus kurui, pradėta kreipti ypatingo dėmėsio į durpių gamybą. Daugelyje vietų Vakarų Europoje durpynuose įtaisytos stiprios elektros stotys, kurianamos čia pat pagamintomis durpėmis, tai yra, jų nevežiojant. Tos stotys maitina elektros srove ištisas apylinkes, kur elektra sunaudojama šviesai, judėjimui, pramonės tikslams.

Durpių gamyba atliekama šiaip: viršutiniai sluogsniai samanotų ir striktotų durpių nuimami, o juodos vienalytės dervingos durpės išimamos ar rankomis ar mechaniniais prietaisais, maišomos, malamos, kad suteiktų joms vienodiškumą, paskui presuojamos ir džiovinamos.

Išėmus durpes, vieta nusausinama, surinkus vandenį į žemiausias vietas, užtręšus ariama; likę viršutiniai sluogsniai, sumaišyti su smėliuota žeme ir trąšomis, duoda gerą dirvą. Jei vandenį sunku nuleisti, tuomet išnaudotuose durpynuose įtaisomi žuvies ūkiai, nors tik 2—3 žuvių rūšys vaisingai auga tokiuose ūkiuose, būtent, karosai ir unguriai.

Ežerai pasidaro kalnų palenkėse, žemės plutos duobėse, ties upių krantais, ties jų žiotimis, ties jūrėmis ir t.t. Kai kurie ežerai guli labai augštai nuo jūrių lygio, pav., Titikacha 3824 m. augščiau jūrių, arba labai žemai, pav.; Negyvosios jūrės 393 m. žemiau jūrių lygio. Didžiausi prėsko vandens susitelkimai yra Šiaurinės Amerikos ežerai, Rusijoj Ladogos ir Oniegos ežerai, Sibire Baikalas.

Be gamtos ežerų, dažnai tenka gaminti dirbtinių ežerų arba vandenį laikomų vietų, kurios, jei nedidelės, vadinamos tvenkiniais. Tokios vandenį laikomos vietos dažniausiai pasidaro užtvenkus revus, pertvenkus upelius ar upes ir eina įvairiems tikslams: geriamajam vandeniui gauti, jėgų stotims, upes maitint irigacijos (apvendeninimo) tikslams.

Versmės duoda pradžią upeliams ir upėms. Upeliai ir upės, paprastai, teka žemės paviršiuje; tačiaus esama upių išnykstančių žemėje, ir vėl atsirandančių. Dažnai upės maitinasi vien požeminėmis versmėmis ir vandeniu atitekančiu iš požeminių sluogsnių; ir atvirkščiai—upės dažnai maitina požeminius sluogsnius ir sudaro požeminę vagą, dažnai didesnę kaip regimoji vaga ir platumo ir gilumo atžvilgiu. Pav., Šiaurinės Amerikos upė Kern'as, išskirsčius ją visą irigacijos reikalams, toliau esančias sritis maitina savo požemine vaga. Daugelyje vietų iš požeminės vagos imamas vanduo miestams. Sunku pravesti riba tarp požeminio ir viršužeminio vandens.

Kiekvienas upelis ir upė turi savo baseiną, tai yra apribotą žemės plotą, nuo kurio visas vanduo tuo ar kitu keliu nuteka į kalbamą upelį ar upę[1]).

Daugelyje vakarų Europos šalių jau, palyginant, seniai daromi stebėjimai kritulių didumo ir jų ryšio su vandens lygiu upėse. Panašūs stebėjimai įgalina įspėti lygio kitėjimus. Pranešimai telegrafu ar telefonu apie prasidėjusį lietų ir jo smarkumą įgalina savo laiku įspėti vandens pakilimą.

Vandens tekmė, gavusi pradžią ar versmėse ar nuo vandens nuotakumo, stengiasi tekėti į žemiau esančią vietą; skirtumas augštumų dviejų tekmės kelio vietų vadinamas absoliučiu puolimu, o santykis to absoliučio

[1]) Apie Lietuvos upių baseinų plotą žiūr. Kosmos III—IV, 261—264.

puolimo su tekmės ilgiu vadinamas tekmės nuokalne arba palyginamu puolimu ir paprastai žymimas raide I. Puolimas įvairių upių, dargi tos pat upės labai įvairūs, atsižvelgiant į vietos nuokalnumą. Abelnai, tekmė viršutinėse dalyse turi didesnį nuokalnumą, o žemesnėse mažesnį. Reikalinga skirti kur tekmė prasideda—ar kalnuose ar lygumose. Nuokalnumas gali žymiai keistis, kuomet tekmė pakeliui nugali kliūtis, arba vieta griežtai keičiasi; tuomet susidaro kriokliai, arba slenksčiai.

Tekmė būdama tam tikro greičio turi galios panešti kaip plaukiančius taip nugrimzdusius kūnus, kitaip sakant, pavandeniui paranku plukdyti plaukiančius kūnus; tuo pat laiku tekmė perneša drumzles, smėlį, žvyrį, akmenis, plauja krantus, išneša medžius. Ypatinga galia pasižymi tekmės pietuose, kur pasitaiko smarkus lietus į išdžiūvusią molinę. uolos ar leso dirvą. Tuomet nuotakio koeficijentas beveik 100% ir tekmės, vadinamos jėgų tekmėmis, išneša iš revų žiočių ištisas uolas keleto dešimčių kub. metrų.

Tyrinėjant upes reikia kreipti ypatingo demesio į ledą. Ledas pirmiausiai atsiranda ties krantais, o upėse, labiau šiaurinėse ir sraunesnėse, ir dugne (Kanadoje, šiaurės Rusijoje, Sibire). Dugno ledas pakyla į viršų ir kartu su krantų ledu iškloja upės paviršių. Daugelyje šiaurės kanalų pastebėta, kad einant ledui rudenį iškyla įkritę į kanalą vasaros metu kirviai, pjūklai ir t.t. Rudenį ledai eina paprastai esant žemam, bet ne visų žemiausiam vandens lygiui. Pavasarį ledai eina, paprastai, palyginant gan augštu, bet ne augščiausiu vandens lygiu.

Tyrinėjant greitį turimo upės pjūvio ir greitį išilginio profilio tenka konstatuoti, kad tekmė nesudaro ištisinės vienalytės vandens masės. Matyt, ji susideda iš menkiausių srovelių, kurios lygiose tekmės vietose, sietuvose maž daug lygiagretės. Sėklumose, užsisukimuose, keičiantis upės platumui, ir kitose apystovose srovės susieina ir išsiskirsto. Ta kryptimi atlikta daug darbų upėse ir tam tikrose hidrotechnikos laboratorijose (pirmutinė jų prie Drezdeno politechnikumo prof. Engelso) ir esama to judėjimo teorijų. Viena jų mano, kad upėje, sietuvose esama dviejų pagrindinių tekmių krypčių daugiau ar mažiau lygiagrečių su viena kita, panašių į dvi labai lėkščias sraigto linijas, pasiskirsčiusias abiejose upės pusėse. Panašiais sūkuriniais judėjimais tekmės vyksta nuo kranto į upės dinaminę ašį, paskui į upės dugną ir į krantą.

Del tos priežasties mesti į upę plaukianti daikai nuo kranto nuplaukia į upės vidurį; panašios srovės gilina farvaterį. Užsisukimuose, sėklumose susidaro painesni judėjimų santykiavimai. Nurodytieji sraigtiniai judėjimai turi didelės įtakos sudaryt upės vagą, tolimesnį paplovimą ir išplovimą dugno ir krantų. Dalykas čia tas, kad tik ypatingai kieti krantai kaip granito, kvarco uolenų daugiau ar mažiau patvarūs. Kitokios rūšys daugiau ar mažiau išplaujamos. Juo tekmės greitis didesnis, juo išplaunamoji galia didesnė. Laboratoriniai tyrimai parodo, kad išplaunamoji galia didėja proporcijonaliai ketvirtam greičio laipsniui, o keliamoji tekmės galia proporcinga šeštam laipsniui, pav., tekmė greitumo 15 km per 1 valandą gali nešti akmenis ligi 1½ tonos svorio; esant greičiui 1 m./sek. paviršiuje, pakelia žvyrį, kurio grūdai turi d=0,026 m., greitis 2 m./sek. perneša akmenis tūrio 0,005 m^3.

Štai del ko pastebimi paprastai dideli griovimai krantų ir revų po stipraus lietaus. Upės užsisukimuose išcentrinio greitėjimo dėka vyriausioji tekmė krypsta į įlenktąjį krantą, kur ir pastebimi paplovimas ir išplovimas. Atvirkščiai, išlenktąjame krante išplovimo nėra, o čionai užneša, nes tekmės greitis mažėja. Atliekant hidrotechnikos darbus labai svarbu atsi-

minti kalbamas greičių ypatybes ties dugnu ir ties krantais jų išplovimo dėliai. Išplautas dalis tekmė nuneša žemyn. Paprastai gružo dalelės sudrumstos su vandeniu; dažnai sunkios dalys, kaip antai, žvyrius, ritasi dugnu. Tyrinėjant rasta, kad smulkus smėlis, dumblas išplaunami jau greičiu apie 0,10 m/sek., ir kad nenusistotų, reikalingas greitis 0,3 m/sek, rupus smėlis išplaunamas greičiu 0,2—0,4, smulkus žvyris 0,3—0,6, skaldinys 1,0—1,5.

Išplautos dalys užpildo visą tekančio vandens masę, ir del to vanduo tampa drumstas, nudažytas. Pav., Dunojus Tiroliuje turi melsvą spalvą nuo išgriautų dalelių akmeningų uolenų; žemiau, arčiau žočių, turi spalvą kavos su pienu. Kai kurios upės potvinių metu neša kolosalų kiekį išplautų dalių; antai, Diuransa, Ronos prieupis, neša kietų dalių ligi 10% savo tūrio; Nilas potvinių metu neša $\frac{1}{600}$ dalį savo tūrio, Reinas $\frac{1}{100}$, Dunojus $\frac{1}{3000}$, Nemunas (?). Misisipi išneša per metus apie 180,000,000 m^3. Iš pateiktų skaitmenų lengva matyti, koks smarkus eina išplovimas ir išnešimas žemės ir akmens dalių. Nevienodas krantų atsparumas yra upių ir upelių vingiuotų krantų priežastimi.

(Bus daugiau).

Spaudai parengė A. Račiukaitis.

Žemės plutos medžiaginė sudėtis.

Žemė, po kurią mes vaikščiojame, teikia mums, lyg mylinti mus motina, gausingai visa, kas daro mūsų būtį galimą ir gražią. O bėgančio gyvenimo nuovargy pavienių žmonių ir žmonijos istorijoj pastebim mes joje ramybės prieplauką. Žmogus prisirišęs prie žemės su tokiu stipriu pasitikėjimu, jog ir mažiausiai ją sukrečiant ir jai sudrebant, jį apima baimė, ir jis pasijunta bejėgis, priklausąs šios stipriosios po savimi žemės. Ir vėl visuomet pilnas pasitikėjimo žmogus artinas prie žemės, kuri jį pagalios pabaigoj šio gyvenimo su motiniška meile priima į save. Ir taip su ta žemės plutos paviršiaus dalimi, kuri vienur pilna brangių mineralų bei akmenų, kitur kitu kuo turtinga, mes esame tampriai susirišę. Ir žemės plutos medžiaginės sudėties klausimas nėra koksai nors tuščias minčių žaislas, bet vienas iš pagrindinių geologijos klausimų.

Blogos ir geros žemės—dirvos—sąvcką mes turime įgavę per patyrimą, o jos reikšmę žmonių gerovei pajutom ypatingai paskesniais metais. Toji gerovė pirmoj eilėj pareina nuo dirvos—žemės gerumo, jos našumo ir išnaudojimo galios. Bet dirvos gerumas yra žemės sudėties funkcija.

Jei mes norime atsakyti dirvos kilmės klausimą, tai mums tat paaiškina uolenų atlaužos arba žemės plutos plyšiai. Mes matome, kad dirva sudaro patį viršutinį tvirtų ir purių uolenų sluogsnį, iš kurių ji kilus per oro ir vandens ardomąjį veikimą. Taip pat esti dirvų, kurios savo kilme priklauso ne vietinių uolenų suirimo, bet sudarytos iš atplukdytų arba vėjo atpūstų medžiagų, kaip antai, žvyrius, arba dulkių pavidalo—lesas. Pagaliaus kai kurios dirvos kilusios augmenų medžiagai suirus, kaip antai, pelkių dirvos. Tolesnis „dirvos“ pažymys yra galė kulturinius augalus išlaikyti.

Didumoj atvejų, dirva yra tiesioginis vienos arba atplukdytų masių—daugelio uolenų ainis. Tuo tat dirvos ypatybės, svarbiausiai derlingumas

nustatoma iš uolenų sudėties dalių, iš kurių ji yra kilus ar tai chemiškai, tirpstant, ar mechaniškai, suįrant. O šios uolenų sudėties dalys yra mineralai. Jie kaipo neorganinė, kristalizuota ar nekristalizuota, žinomos cheminės sudėties medžiaga, sudaro uolenas ir nustato jų būvį. Taigi, uolenomis mes suprantame mineralų subūrimą, kuriems esmingai priklauso žemės plutos sudarymas.

Mineralai susideda iš molekulių ir elementų susijungimų. Iki šiol jau žinoma per 70 elementų; visi jie, nors kai kurie dažnai labai mažu kiekiu, užtinkami žemės plutoj.

Šiandien žinomų mineralų skaičius siekia per tūkstantį ir penketą šimtų, o nenuilstamu tyrinėjimo darbu dar vis nustatomos naujos rūšys. Mineralų kilmės kūnu (motinišku kūnu) visuomet yra uolenos. Uolenų masės esmingąją dalį sudaro, žinoma, tik nedaugelis mineralų, apie 40, o visų kitų pasitaiko labai maža. Daugely uolenų net visai jų trūksta; dažnai jie pastebimi tik mikroskopu arba chemiškai analizuojant.

Mūsų tikslui turi svarbos tik uolenas sudarantieji mineralai. Jų svarbiausi yra šie: kvarcas, laukošpatis, žėrutis ir chloritas, augitas, raginukė (Hornblende, rogovaja obmanka) olivinas ir serpentinas, nefilinas, leucitas, granatas ir turmalinas, grynanglis (kaipo grafitas, anglis ir deimantas), angliarūgščių druskos (ypatingai kalkiašpatis ir dolomitas), sierarūgščių druskos (svarbiausiai gipsas ir auhidritas), chloridai (akmeninė druska) ir pagaliau geležies bei kitų metalų rūdos.

Dažniausiai į uolenų sudėtį įeina dvi arba kelios mineralų rūšys, kaip antai, kvarcas, laukošpatis ir žėrutis sudaro granitą. Tokias uolenas mes vadiname sudėtinėmis; tik iš vieno mineralo, vadinamos paprastosios, rečiau pasitaiko. Tokių paprastųjų uolenų svarbiausieji atstovai yra iš kvarco susidedąs kvarcitas ir murmulas—iš kristalizuoto kalkiašpačio.

Mažas skaičius sudarančiųjų uolenas mineralų galėtų tačiau duoti didžiausių galimybių įvairiausioms uolenų kombinacijoms. Bet gamta komplikacijų nemėgsta ir uolenų rūšių skaičius yra palyginamai toks nežymus, kad mes jas lengvai galime peržvelgti ir sistemingai suskaidyti.

I.

Dvi didelės uolenų grupės savo kilme ir išorės išvaizda didžiai skirtingos sudaro žemės plutą. Tai būtent, kilusios vulkaniškai iš skysto ugninio tirpinio, vadinamos eruptivinės uolenos, ir iš jūrių vandens įvairiausių nuosėdų pasidariusios—nuosėdų uolenos. Kaip kad pirmuoniais laikais, taip ir šiandien kuriasi nuosėdų uolenos, tik pirmiaus audringomis jėgomis, o dabar ramesniu būdu.

Kad tas dvejetas uolenų grupių ir yra labai skirtingos, betgi jų tarpe yra artymas santykis. Iš vulkaninių uolenų, joms įrant, susidarusios nuo pat savo pradžios nuosėdų uolenos.

Šiam pasakymui suprasti persikelkime mes į žemės plutos pasidarymo laikus. Pirma buvęs skystos masės žemės kamuolys pagaliau apsitraukė plona pluta, kurią paskiau dažnai pralaužinėjo milžiniški vulkaniški lavos išsiliejimai. Šiuos procesus—pasidarymus plutos ir jos pralaužinėjimus—lydėjo milžiniškas atsipalaidavimas dujų, buvusių skystoj žemės masėj—svarbiausiai deguonies, azoto, angliadijoksydo ir vandens garų. Jų tris pirmieji sudarė atmosferą, tuo tarpu vandens garai, žemei ataušus, sudarė jures

Pirmais vos tik nukritusiais lašais prasidėjo atkakli vandens kova su dar jaunučiu žemės paviršium. Pirmojo vandens kondensacijos perijodo smarkūs lietūs griovė vos dar užsidėjusią žemės plutą, skaldė į smulkesnes

dalis uolenas ir taip trupinį po trupinio teką̃s ar banguojąs vanduo nešė jas tolyn, kur dar daugiau susmulkintos nugrimzdavo jaunųjų jūrių dugne. Tokias nuosėdas, kurių pastebimi aiškūs sluogsniai pagal jų sudėtinių dalių stambumą, vadiname mechaninėmis, arba klodinėmis, nuosėdų uolenomis, mechaniniais sedimentais.

Šalia mechaniško ardymo, vanduo, stipriai padedamas oro anglidijoksydo, veikė savo tarpinamąja jėga visus mineralus ir uolenas, kurių nė viena negalėjo ilgesniam laikui atsispirti šiam vandens veiksmui. Ir taip jūrių vandeny rinkdavos įvairiausių jame ištarpintų medžiagų, kurių tarpe buvo daugiausiai vandeny tirpstamų, dažnai uolenų sudėty pasitaikančių mineralų, kaip pav. akmens druska. Tokios ištarpintos medžiagos, ar tai vandeniui smarkiai išgaruojant (druska, gipsas), ar fiziškomis chemiškomis reakcijomis beveikiant gyviems organizmams (dolomitas, kalkakmenis) rinkdavos jūrių dugne kaipo nuosėdos ir tuo būdu susidarė atskiri sluogsniai. Juos vadina cheminėmis nuosėdų uolenomis, arba precipitatėmis.

Seniausios nuosėdų uolenos turėjo pasidaryti tiesioginiai nuo vos tik susitvėrusiųjų vulkaninių uolenų. Šis procesas esmingai pasilikęs ir iki šių dienų, nors tokiems sluogsniams sudaryti madžiaga yra dalinai pasikeitus, negu kad ji buvo pirmaisiais pasidarymo laikais. Nes pirminiai susidarusieji sluogsniai, besikeičiant žemės paviršiui, tapo sausuma, kartais iškilo net į kalnus ir uolas, o paskiau buvo vandens ardomi mechaniškai ir chemiškai. Iš tokių išardytų bei ištirpdintų produktų naujose vietose nusėda ir virsta vėl nauji antriniai sluogsniai.

Ar mes stovime ant vos atšalusios šių dienų lavos, ar turime po savo kojų tvirto granito pagrindą, ar mus turės apsupęs tyrų smėlis, ar matome kalkakmenio, konglomerato, smilčiaus ar klodžiaus sluogsnius, ar užtinkame susidarusius koralų padarus, akmens druską ar gipsą—apskritai visų uolenų, kurios jau gal daugelį kartų buvo subyrėjusios, ištirpusios ir vėl susidėjusios sluogsniais, medžiaga visuomet yra pirmuonė žemės vidaus magma.

Įdomu žvilgtelt į litosferos, kaipo žemės rutulio dalies rolę, kurios mums šį kartą rūpi išviršinė dalis, žemės pluta, kad paskiau tuo atsakytame į mūsų pasiimtą klausimą. Žemės rutulį skirsto į sferas: barisfera—metalinis žemės branduolys, paskui po jos einanti metasfera ir pagaliaus litosfera, kuriai priklauso žemės pluta. Ši paskutinė turi viršui savęs dar dvi medžiaginiai skirtingas sferas, vandenų—hidrosferą ir oro atmosferą. Mes žinome, jog trys žemės sferos, pereidamos viena iš kitos, nesudaro griežtai skirtingų ribų, bet eidamos iš vidurio į paviršių jos vis netenka sunkesniųjų mineralų, o tuo kitėja jų medžiaginė sudėtis ir mažta sūdrumas. Šis nuosakus sferų vienos iš kitos perėjimas siekia net hidrosferos ir atmosferos sritis. Taigi tų visų sferų nenutrūkstamumas atatinka istorinei žemės raidos prasmei pagal Kanto-Laplaso teoriją.

Daugybė litosferos medžiagos patenka į vandenis ir ten smėlio, žvirgždo ir dumblo pavidalu nusėda vandens baseinų, ypatingai jūrių dugne, ar gerai prisotinus vandenį kristalizuojas į mineralus, ar patenka į cheminius procesus. Kaipo nuosėdų uolenos, visa ta medžiaga tampa vėl litosferos dalimi.—Hidrosferos vanduo kartais patenka į litosferos uolenų sudėtį, kur jis daugely mineralų chemiškai susijungęs; o kartais išgaruodamas tampa atmosferos, vandens garų pavidalu, dalimi, kur pagaliaus sutirštėja ir lietaus ar sniego pavidalu grįžta vėl į savo seną buveinę—hidrosferą.

Jai mes išskirsime metalinį žemės branduolį—barisferą iš nagrinėjimo srities, tai tuomet metasfera pasilieka pirmuonei magmai kilmės substancijos

nešėja. Iš jos kyla kitos ją apsupančios sferos su savo medžiagine sudėtim, ir nėra jokios medžiagos šiose sferose, kurios nebūtų metasferoj. Metasferos pirmuonę magmą galime sulyginti su druskos tirpinio mišiniu, iš kurios kristalizuojas įvairūs kūnai, kad paskiau kur nors nepaprastame mišiny pavirstų naujais padarais.

Pirmuonė magma, nifesima, pagal Suess'ą, pirmaisiais žemės plutos formavimos laikais veržėsi neįsivaizduojamai didelėmis masių erupcijomis į paviršių; laikui bėgant, tiesioginis magmos sąryšys su žemės paviršium vis daugiau ir daugiau buvo nutraukiamas ir pagaliau (pagal Štiubelį ir Tamaną) erupcijos gauna sau maisto iš periferinių židinių, arba kamarų.

Jei seniausios iš vandens nuosėdų pasidariusios sluogsninės uolenos kilo mechanišku—griovimo—ar chemišku—ištirpinimo—keliu iš pirmuonės magmos užsitraukusios plutos, tai reikia ši kilmė įrodyti iš tų pirmųjų nuosėdų uolenų. Tik gaila, mes negalime betarpiškai įrodyt, nes dar jokia žmogaus akis iki šiai dienai tų uolenų nėra mačiusi ir vargu ar kuomet nors įžvelgs.

Mechaniškų sluogsnių eilės—chemiški pasidarymai yra sulyginamai menki—kurias mes iki šių dienų užtinkame daugiausiai kaipo konglomeratų, smėlio bei molio uolenas su dažnai pasitaikomais juose suakmenėjimais, kas parodo jų pasidarymą vandenyse, siekia pas mus seniausiųjų kambriaus laikotarpio sluogsnių, kurie pridengti daugeliu tūkstančių metrų jaunesniais sluogsniais. Bet šiuose sluogsniuose šalia silpnai organizuotų gyvių ir augalų pasitaiko jau gerai išriedėjusių gyvių (tribolitai), taigi, pirminiai nuosėdų sluogsniai turi būti dar tūkstančio metrų nuosėdų uolenų pridengti su vis silpniau organizuotais gyviais.

Bet gi šių sluogsnių vietą užima daugiausia gerai susisluogsniavusios, susislėgusios uolenos, kurios vadinamos kristaliniais klodais (krist. Schiefer) (filitai, žėrutės klodas ir gneisas), dalinai vulkaninės masių uolenos (granitas, syenitas, dijoritas, gabras). Šios tat uolenos laikomos seniausiomis ir giliausiomis, kokias mes lig šiol žinome ir todel jas laikome esant pirmuonius, arba pagrindo, kalnus, nes ant jų visam žemės plote rymo nuosėdų uolenos.

Nuo kitų nuosėdų uolenų kristalinis klodžius esmingai skiriasi savo pakitėjimu, kurį įgavo iš masinių uolenų įtakos. Jos yra „kontaktmetamorfiškai pakitėjusios" uolenos, taip pakitėjusios, jog jose išnykusios visos žymės pirmuonių sluogsnių ir suakmenėjimų. Šen ar ten juose atrasti eozoono organinės rūšies padarai atrodė lyg mineralinės prigimties.

Pirmais sluogsnių pasidarymo laikais, del dažnų tuomet vulkaniškų išsiliejimų, nuosėdų uolenų daugelis tūkstančių metrų galėjo būti suardytos ar sutirpintos. Tik atsiminkime, jog geologija skaito daug ilgesnį laiką nuo pradžios žemės plutos sustingimo ligi kambriaus, negu nuo šio ligi mūsų laikų! Labai dažnai ribos tarp gneiso klodžiaus ir šalia jo masinių uolenų visiškai susiliejusios, net mineraliniu sąstatu dažnai abu esti lygūs. Mes matome lygias mineralų kombinacijas kvarco, laukošpačio, žėručio ar raginukės; tik granito uolenoj tos dalys įvairiai netvarkingai išmėtytos, o kristaliniame klodžiuj paraleliai susitvarkusios; ir juo didesniam nuotoly nuo masinių uolenų, tuo tas susitvarkymas aiškėja ir netgi sudaro susisluogsniavimą.

Nor mes nepastebime vadinamame ortogneise jo kilmės pažymių iš sunėštų masinių uolenų nuctrupų, tai betgi žinome gneisus, paragneisus, kurie rodo, nežiūrint visų tų, veikiant masinėms uolenoms, pakitėjimų, aiškias savo kilmės žymes iš vandenų suneštosios medžiagos. Aiškiai užsili-

kęs žvirgždas iš kvarco, granito ir gneiso uolenų liudija mums neužginčijamus faktus tekančių vandenų jau tame pirmuoniame audringame žemės perijode. Masinių ir kristalinio klodžiaus kalnų ardymas ir apnuoginimas teikė medžiagos iš naujo tvertis uolenoms, kurias dabar užtinkame kaipo gneisus, žėručio klodžius ir filitus.

Daugumoj mes neįstengiame nurodyti, ar kristalinių uolenų mineralų sudėtis kilus iš masinių uolenų nuotrupų, ar jau iš buvusio kristalinio klodžiaus. Pirmuonių kalnų ardymas ir iš naujo atstatymas žemės plutos raidoj turėjęs daug kartų pasikartoti.

Ir taip gneisuos mes įžvelgėm jų klodišką prigimtį dalinai jau iš jų išorės, konglomeratiniuos gneisuos, ar, smulkiosios struktūros žėručio klodžiuj ir filituos mikroskopas pagelbsti pastebėti juose suardytų uolenų nuotrupas. Jie yra kilę iš mechaniško suardymo pirmuonių uolenų, vulkaninių masės uolenų arba net sau lygių. Smėlio smulkumo esti žėručio klodžiai, o dulkių smulkumo—filitai, abu paskiau sukietinti infiltruotu kvarcito tirpiniu.

Nepaisant tų įvairių perversmų ir pakitėjimų pirmuonių kalnų uolenose, kurios nuostabiais susiraukšlėjimais kyšo paviršiui, mes pastebim kristalinio klodžiaus žymią dalį, kaipo cheminius sedimentus—pirmiausiai, kad ir kalkakmenio didelius klodus (grūduotasai kalkis, pirmuonis kalkis).

Kaip mes besvarstytume kristalinio klodžiaus mineralinę sudėtį, vis delto galutinai savo kilme jis sugrįžta prie vulkaninių masių uolenų.

Ar galima pažinti pirmųjų žemės plutos raidos perijodų sluogniai iš ko jie kilę, ar iš pirmuonių kalnų uolenų, ar iš vulkaninių, kitaip sakant, pirmuonės magmos uolenų? Taip, nors mes čia—lygiu būdu kaip kristalinį klodžių—ne visuomet žinom, iš kokios uolenos kilus juos sudaranti medžiaga, bet kitais daviniais einant, mes turime priimti, jog jie yra pasidarę daug kartų iš mechaniškai suardytų ar chemiškai ištarpintų sluogsnių. Smėlio akmuo pav., iš kambriaus, iš akmens anglių perijodo, iš tercijaro ir šių dienų kopų smėlis, jie visi rodo turį savy daugiausia kvarco, šiek tiek mažiau laukošpačio ir žėručio. Tai daugiausiai vandens sunešti mineralai, esmingosios granito ir kristalinio klodžiaus sudėtinės dalys. Kai kurie smėlio akmens turi tiek panašumo savo išvaizda į granitus, kad juos vadina „regeneruotu granitu“ (Arkose).

Bet kiekviena kita mechaninė uolena, kaip smulkutis molio klodžius, molis, šlynas, mergelis, ar kalkakmenis turi savo sudėty smulkučių atskalukių kvarco, laukošpačio apatito rutulius, cirkono, raginukės, žėručio, turmalino, epidoto, granitiškos rūšies mineralų ir geležies rūdos dalelių, vienu žodžiu, visų tų mineralų, kurių yra pirmuoniuose kalnų ir vulkaninėse uolenuose. Net grynose precipitatėse (cheminėse uolenuose) mes užtinkame smulkiųjų dalelių iš pirmuonių uolenų.

Netaip kaip masinėse uolenose, jaunųjų vulkaninių uolenų medžiagos sedimentuose tėra daug mažesnė dalis, nes jie daug mažiau praplitę ir tuo menkesne dalimi tenka būti jai vandens suardytai.

Po šių bendrų išdėstymų istoriškų kilmės santykių nuosėdų uolenų su erupcijos uolenomis, kyla klausimas: kokią žemės plutos dalį sudaro sluogsninės uolenos, kaip giliai siekia jų pirmosios nuosėdos?

Jei žemės pluta mes skaitysime tik mums prieinamąją litosferos dalį, tai mes galime priimti kartu su Amerikos geologu ir chemiku Klarku, jog mes esame prasiskverbę į litosferą 16 kilometrų gilumos. Tik, žinoma, ne giliais įsigręžimais, kurie atidengė mums daugiausia 2000 metrų gilumos, bet žiūrėdami po visą žemę praplitusiųjų sluogsnių stačiosios krypties, kurie įgalina tirti tuos sluogsnius ir nusileisti gilyn iki jų pagrindo.

Jei tas tūkstančio metrų storio sluogsnines uolenas išplėstume lygiai aplink visą žemę, tai, imant domėn didelius plotus vulkaninių uolenų ir didžiasias jūrių gilumas, gautume sluogsnių apsiaustą daugiausiai 800 metrų storio. Ši uolenų masė turėtų tik 5% anos 16 km. žemės plutos dalies. Pagal Linko, šis manomasis žemės apsiaustas atatinka suirusiam eruptivinių uolenų lukštui 700—100 metrų.

Tolesniais Klarko išskaičiavimais nuosėdų uolenos susidarę iš 80% molio akmens, pirmiau buvusių smulkiųjų dumblo masių, 15% smėlio akmens ir tik 5% kalkakmenio. Šis tat rodo didelę persvarą mechaninių sedimentų prieš cheminius, kurių svarbiausias atstovas yra kalkakmenis.

II.

Mūsų žemės pluta savo esminga sudėtimi yra lyg kad kokia vulkaninių uolenų juosta. Taigi ir jos medžiaginė sudėtis daugiausiai atatinka šių uolenų sudėčiai. Tas verčia mus dabar susipažinti su medžiagine eruptivinių uolenų sudėtimi ir paskiau, iš čia darant išvedimų, pritaikinti nuosėdų uolenoms. Iš vulkaninių uolenų persveriamoji dalis tenka masinėms pirmuonių laikų uolenoms, o šių tarpe vėl svarbiausiąją rolę vaidina iš kvarco, žėručio ir kalio laukošpačio susidedąs granitas. Šalia jo mes dar žinome ir kitas masines uolenas, kuriuose viens ar kitas granito sudėties mineralas būva pakeistas kitais mineralais. Taip, antai, normaliai pasidaręs syenitas turi kalio laukošpačio vieną dalį ir raginukės, dijoritas—raginukės ir kalio laukošpačio mišinį, gabras—mineralų kombinaciją iš laukošpačio su augitu. Bet šių trijų čia paminėtų uolenų praplitimas yra labai menkas palyginant su granitu, taip jog pagrindo kalnų medžiaginę sudėtį mes turime priimti vyriausiai esant granitiškos prigimties.

Gausingi iš viso pasaulio šių uolenų cheminiai analizai parodo kiekvienam jų tipui charakteringą medžiaginę sudėtį, bet dar geriau galima pastebėti žiūrint pro mikroskopą, kaip ši mineralų sudėtis atatinka kiekviena savo rūšiai. Jungiamieji šių keturių uolenų tipų nariai atspindi nenutrūkstama eile cheminiuose analizuose.

Dirstelkime į šias keturias tipingas uolenų grupes pagal šio analizo:

		I.	II.	III.	IV.	V.
1.	Titnago rūgštis	73,16	59,83	53,57	48,41	58,59
2.	Molio žemė	12,16	16,85	17,19	22,16	15,04
3.	Geležies oksydas	4,13	—	4,78	1,12	3,94
4.	Geležies oksydulis	0,03	7,01	5,05	4,10	3,48
5.	Magnezas	žymės	2,61	4,66	4,58	4,49
6.	Kalkis	0,93	4,43	8,08	11,96	5,29
7.	Natronas	2,19	2.44	2,92	3,23	3,20
8.	Kalis	6,46	6,57	1,49	0,29	2,90
9.	Fosforo rūgštis	—	—	0,37	1,14	—
10.	Vanduo	0,70	1,29	1,35	2,05	1,96

I=granitas (kvarcas, kalio laukošpatis, kalio žėrutis);
II=syenitas (kalio laukošpatis, raginukė);
III=dijoritas (kalkio natrono laukošpatis, raginukė);
IV=gabras (kalkio natrono laukošpatis, dijalagas);
V=vidutinė žemės plutos sudėtis pagal Klarką (atatinka dijorito uolenai).

Palyginamai mažas medžiagų skaičius įeina į šių keturių uolenų sudėtį. Persveriamoji jų sudėties dalis yra titnago rūgštis, kuri pasitaiko kvarce, o taipojau kaip svarbiausioji medžiaga „šviesiųjų“ silikatų, laukošpačio ir baltojo žėručio, ir „tamsiųjų“—rusvo žėručio, raginukės ir augito.

Kita savo kiekybe medžiaga—molio žemė—sudaro daugumoj laukošpatį ir žėrutį. Geležies oksydas pasitaiko uolenose rūdos grūdelių pavidalu; geležies oksydulis, šalia magnezo ir kalkio dalies, yra tamsiųjų silikatų dažomoji dalis. Kalkis ir didelė dalis natrono charakteringi kalkio natrono laukošpačiui; kalio, šalia trupučio natrono, pasirodo kalio laukošpaty ir kalio žėruty. Ir šiaip pasirodo, jog ne labai sunku chemiškai pažinti mineralinę uolenų sudėtį. Molekuliarinių santykių išskaičiavimas medžiagose rodytų, jog titnago rūgšties labai daug yra šalia tų, kurie susijungę su metalo oksydais ir molio žeme, silikatuose, kaip grynas kvarcas. Tuo tarpu gabro uolenoj titnago rūgštis ir kalis mažta, bet užtat tamsiųjų silikatų—dvivertis metalo oksydas daugėja; nuo to priklauso ir jo tamsi spalva.

Granitą, del daugumo jame titnago rūgšties, vadina „rūgštine“ uolena, gabrą, del jame didelio matalo oksydų kiekio—„bazine“, o syenitą su dijoritu tarpinėmis uolenomis.

Jei mes bandysime lyginti nuosėdų uolenų gausingus cheminius analizus su tomis keturiomis masinių uolenų rūšimis, tai pamatysime daugely atvejų tą pačią medžiaginę sudėtį; ypatingai ryškiai šis sutapimas atatinka granito sudėčiai.

Jau minėtas Amerikos mokslininkas Klarkas iš daugelio analizų išskaičiavo vidutinę sudėtį svarbiausiųjų mechaninių sedimentų, molinių uolenų (molis ir molinis klodžius) ir smėlio, o taip pat ir kalkakmenio, kaipo svarbiausio atstovo cheminių nuosėdų, ir rado tokius skaičius:

		VI.	VII.	VIII.	IX.
1.	Titnago rūgštis	53,38	78,66	5,19	58,76
2.	Titano rūgštis	0,65	0,25	6,06	—
3.	Molio žemė	15,47	4,78	0,81	13,13
4.	Geležies oksydas	4,03	1,08	0,54	3,41
5.	Geležies oksydulas	2,46	0,30	0,54	2,01
6.	Magnezas	2,45	1,17	7,90	2,53
7.	Kalkis	3,12	5,52	42,61	5,45
8.	Natronas	1,31	0,45	0,05	1,12
9.	Kalkis	3,25	1,32	0,33	4,60
10.	Vanduo	5 02	1,64	0,77	4,30
11.	Angliadijoksydas	2,64	5,04	41,58	4,80
12.	Fosforo rūgštis	0,17	0,08	0,04	—
13.	Sieros rūgštis	0,65	0,07	0,09	—

VI=vidutinė cheminė sudėtis molio uolenos, VII=smėlio uolenos, VIII=kalkio uolenos.

IX=vidutinė sedimentinių uolenų sudėtis (šalia pavadintų medžiagų esama dar po truputį chloro, bario, mangano, litijaus ir grynanglio.

Palyginimas su pirmosios tabelės analizo skaičiais aiškiai rodo, jog n u o s ė d ų u o l e n ų v i d u t i n ė s u d ė t i s s t o v i a r č i a u s i a d i j o r i t o i r s y e n i t o.

Mūsų minėtas keturias masines uolenas vadina dar gilumų uolenomis, nes jos pastebėtos pirmuoniuose kalnuose tarpe kristalinio klodžiaus, o taipogi ant jo gulinčiuose paleozoiniuose sluogsniuose giliais klodais, bet niekuomet kaipo paviršiaus išsiliejimai.

Ilgai tikėta šiose keturių uolenų rūšyse esant vienintėliai mums žinomą seniausį pirmuonės magmos susiskaldymo produktą. Tik paskiau, pradėjus vartoti mikroskopą prie uolenų nustatymo (F. Zirkel 1862 ir vėliau H. Rosenbusch) įgalėta įžiūrėt visa daugybė naujų savitų gilumos uolenų.

Šias naujas uolenas, skirtingai nuo anų keturių, mes vadiname alkalio gilumos uolenomis, nes jose vaidina didelę rolę alkalis ir ypatingai natronas. Kalio natronas ir natrono laukošpačiai, nefelinas ir leucitas, natrono raginukė ir natrono augitai yra esmingos šių uolenų dalys.

Pagrindiniai kalnai apsupa visą mūsų žemės kamuolį savo tvirtu uolenų apsiaustu. Žvilgsnis į geologijos žemėlapį rodo mums pirmuonių uolenų milžiniškas sritis, kurios laikui bėgant tapo apnuogintos savų vėlesnių sluogsnių ar jos niekuomet nebuvo pridengtos jūrių vandenų. Tos uolenos apima didelius kontinento plotus: veik visa Kanada, Grenlandija, Skandinavija, Suomija, Uralas, dideli Sibiro ir Kinijos plotai, veik ištisa pietvakarių Indija, didelė Australijos ir Madagaskaro dalis, dar neištirti centrinės Afrikos plotai, milžiniškos Brazilijos sritys ir kitur kiek mažesni plotai. Iš viso tų kalnų plotas užima 20 milijonų kvadratinių km.

Bet pirmuonė magma pasireiškė ne vien tik sudarydama masivinius pagrindo kalnus ir paleozoinių sluogsnių gilumų uolenas; jos nerami būtis, pasirodo, nuo kambriaus iki šių dienų dar išmeta vulkanines ištirpusias mases į žemės paviršių, kur šios lavos uolenos sudaro taipogi vieną svarbią žemės plutos sudėties dalį. Kai kurie lavos laukai, ypatingai iš tercijaro laikų, esą milžiniško dydžio, taip, pav., visa vulkaninė Islandijos sala turi apie 105000 kv. km.[1]). Lygiu dydžiu plečias tercijaro lavos plotai Aliaskoj, vakarų pakrašty šiaurinės Amerikos, rytų Afrikoj, Eufrato ir Tigro ištakos šaly, pietvakarių Indijoj, Kamčatkos pusiausaly; o rytų Sibiro šių uolenų plotai užima 3 kartus tiek, kiek Islandijos sala.

Visos tos vulkaninės uolenos prapiitusios po visą žemę sudaro apie 4 milijonus kvadr. kilometrų.

Vulkaninės uolenos, kurias mes užtinkame nuo pirmųjų žemės laikų veik visose formacijose, ypatingai paleozoiko, permio ir tercijaro gadynėse, yra tikrieji vaikai jau mums žinomųjų gilumos uolenų. Jos atskilo nuo anųjų ir jungias dažnai uolenų gįslomis. Savo išviršine ir vidaus išvaizda skirias nuo gilumos uolenų. Gilumos uolenos (plutoninės) del didelio karščio ir suslėgimo visiškai lėtai kristalizavos ir del to įgavo grūdiškos struktūros—veik lygaus dydžio artimai prie viens kito prisilietusių mineralų grūdelių, o paviršiaus vulkaninėse uolenose, kurios del menko atmosferos arba vandenų slėgimo greit atšalo, įvyko skyrimos į pagrindinę masę ir atskirus grūdelius, atskalukes. Tos atskalukės tai dar gilumoj pasidarę kristalai, o pagrindinė medžiaga turi visus greito sustingimo pažymius. Tai yra amorfiškai sustingęs tirpinys, kuriame išbarstyti mineralų grūdeliai arba jų nėra. Šią tų uolenų struktūrą mes vadiname p o r f y r i n e.

Nors vulkaninės uolenos neturi jokio ar tik labai menką panašumą su gilumos uolenomis, iš kur jos yra kilusios, tačiau jose pasireiškia artimo giminingumo mineralų sudėty ir cheminiame sąstate. Jų pagalba galima kiekvienai vulkaninei uolenai nurodyti jai atatinkamą plutoninę uoleną. Paskiau, gilumos (plutoninių) uolenų padalinimas į alkalio kalkio eilę ir alkalio atatinka lygiu būdu ir vulkaninėms uolenoms.

Plutoninių uolenų praplitime nematyti kokio nors tvarkingumo dėsnio, tuo tarpu kai del vulkaninių uolenų pastebėtas pagrindinis bruožas. Būtent, alkalio vulkaninės uolenos yra išimtinai susirišusios su tokiais kraštais, kur pasitaiko įsmukimai, plyšiai ir žemės plutos užslinkimai, o alkalio kalkio vulkaninės uolenos pasitaiko dažniausiai susiringavusių grandies kalnų srity.

[1]) Šios salos lavos storis siekia apie 4000 metrų, taip kad visas lavos tūris yra apie 400,000 kub. kilometrų.

Tuos santykius, ypatingai gražiai pasireiškusius, mes matome tercijaro laikais, nes tais laikais alkalio uolenos tik prasidėjo. Prieš tai nuo paleozoiko vyriausiai buvę praplitusios alkalio kalkio uolenos. Paminėtos vulkaninės uolenos, kurios lyg grandine apsupa Ramųjį vandenyną, yra daugiausia alkalio kalkio, arba kaip jas pavadino F. Bekė, pacifinės uolenos. Taipogi centrinės Azijos kalnų grandinė, Europos (Kaukazas, Balkanai, Alpės ir Siera Nevada Ispanijos pietų pajūry) ir šiaurinės Afrikos turi pacifinių uolenų pobūdžio.

Alkalio vulkaninės uolėnos jau ne tiek tvarkingai nustatyta linija praplitusios žemės paviršiuj. Daugumoj atvejų jos išsiplėtusios nuo jūrių krantų toli į kontinentų sritis. Taip antai, rytų Sibiro milžiniški išsiliejimai, Arabijos ir Sirijos eruptivinės uolenos šiaurinėj ir pietų Amerikoj, į rytus nuo kalnų grandies, ir Australijos vulkaninės uolenos. Taipogi dauguma vandenynuose izoliuotos vulkanų salos priklauso savo uolenomis šiai alkalio giminei. Jas vadiname dar atlantinėmis uolenomis, nes jos daugiausiai apsupa Atlanto okeaną.

Tų dviejų „petrografinių provincijų" ištyrimas nerodo griežtai nesikeičiamųjų sustingusių individualumų. Pacifinės rūšys vietomis susimaišę su atlantinėmis, kaip rodo pav., Italijos vulkanų kraštas. Juo daugiau mes grįžtame į žemės istoriją, betyrinėdami vulkanines uolenas, tuo daugiau užsitrina šių dviejų sričių nariai. Pasirodo, jog tercijaro ir šių laikų vulkaninės uolenos yra galinis išdavas milžiniško išsiskyrimo proceso pirmuonės magmos, kuris prasidėjo jau pirmaisiais laikais masių uolenose ir laiko bėgyje vis daugiau ir daugiau patapo regijonaliu.

Kaipo nuostabus sfinksas pasirodo tarpe šių dviejų uolenų sričių didinga Grenlandijos, Islandijos ir Šotlandijos lavos sritis. Ji susideda iš daugelio laukošpačio bazalto srovių, kitaip alkalio kalkio, arba pacifinių uolenų. O jos tačiau nepriklauso riaukšlėtųjų kalnynų, bet buvo ir šiandien dar maitinamos iš žemės plutos plyšių; jų charakteris privalėtų būti atlantinių uolenų. Milžiniški šio balzalto plotai ir storis, jo nesutarimo rolė tarpe dviejų sričių verčia jose matyti pirmuonę uoleną, iš kurios atskilo abi uolenų sritys, ir netgi pirmuonę magmą, iš kurios pasidarė visos eruptyvinės uolenos.

Lavos, pradedant nuo tercijaro iki šių dienų, daugiausiai kaipo andesitai, laukošpačio bazaltai, trachidoloritai išvedami iš gabro dijoritų ir kalkio laukošpačio nefelino gilumos uolenų, nors kartais atsitinka užtikti su jais ir granitinės prigimties vulkaninių uolenų, kaip pav., liparitas.

Atrodo, kad pirmuonė magma tvarkingai susiskirstė į specifiniai lengvesniąją granitinę išorės zoną ir sunkesnį bazinį branduolį. Iš to išeinant, senesniais laikais pirmiau viršutinės magmos zonos, o vėliau tik gilios bazinės padugnės buvo priėję erupcijų. Pagal Štiubelį ir Tamaną mes galim sau prisistatyti periferinėse kamarose pirmuonės magmos likučius to paties santykio. Todel tat mes turėtume tikriausiai bazinę gilumos uoleną laikyti pirmuone magma, tur būt, geležingo gabro ar terulito sudėties.

Jau augščiau mes esame pažymėję žemės metasferą, kaipo pirmuonės magmos būklę. F. Suess'as vadina ja nifesima—magmos zona su dauguma geležies nikelio magnezo silikatų kas, kaip mes žinom, pasitaiko bazinėse uolenose.

Vulkaninių uolenų medžiaga į nuosėdų uolenas patenka, sulyginant su kitomis, gana mažai. Senosios vulkaninės uolenos buvę dalinai per menkos ir mažai praplitusios, o taipogi greitai užsidėjusio sluogsnių dangčio buvo apsaugotos nuo ardymo. Kaip sluogsninėms nuosėdų uolenoms taip ir

verstinėms (eruptyvinėms) Klarkas suskaičiavo vidutinę sudėtį. Jis tai gavo veik iš 900 analizų įvairių vulkaninių uolenų, kurios skaičiai paduoti pirmųjų tabelių V eilėj. Šis davinys veik atatinka syenito ir dijorito sudėčiai. Tokiu būdu tat pasirodo svarbus faktas, jog kaip nuosėdų, taip ir verstinių žemės plutos uolenų padėtis rodo syenitinį iki dijoritinio sąstato. Tuo pačiu ir visa žemės pluta yra syenito ar dijorito sudėties.

Baigdami sustatykime svarbesniuosius elementus esamuosius žemės plutos sudėty pagal jų nuošimčio didumo; tuomet gautume tokią eilę: deguonis=47, titnago rūgštis=27, aliuminis=8, geležis=5, kalkis=4, magnezas=3, natris=2, kalis=2, vandenilis=0,2, titanas=0,3, grynanglis=0,2, chromas, manganas, baris, chloras ir fosforas esti tik šimtinėse nuošimčių dalyse. Skaičiai rodo, jog veik visa pusė tenka deguoniui, kitą žymia dalį sudaro silikis.

Žiūrint iš kito punkto, žemės plutos sudaryme silikis vaidina labai svarbią rolę. Jo didelis nuošimtis ir galia sudaryti įvairiausių junginių, tveria visą neorganinį pasaulį lygiai kaip kad grynanglis savo jungimosi galia su kitais grynanglio atomais daro organinį pasaulį. Abu elementai yra tarp savęs chemiškai giminingi ir šis savitas tų dviejų elementų susiderinimas kaip žaibas nušviečia dar tamsius santykius tarp organinio ir neorganinio pasaulio.

Ir taip mes matome įvairiopą žemės plutą su jos medžiagine sudėtim visai atidengtą prieš betiriančio žmogaus dvasią. Jos atskiros medžiagos, kad ir labai skiriasi nuo viena kitos, tačiau artimai susirišusios harmoningoj žemės raidoj. Kaipo vieną iš nuostabiausių šios harmonijos pagrindingųjų tonų paminėjome sąryšį tarp naujųjų vulkaninių uolenų ir žemės kalnų sudarymo. Bet „kalnų sudarymas“ tai jau vėl naujas geologijos klausimas, kurio mėginsime imtis kituose šio žurnalo numeriuose.

Pagal M. Šusterį — Č. Pakuckas.

Koloidų chemija ir bijologija.

Mokslo pažanga nebenaujas dalykas, tačiau reikia pasakyti, kad tik paskutinaisiais dešimtmečiais ji eina galvatrūkčiais. Ir jei, pavyzdžiui, kas nors dar 1900 metais būtų parašęs kokiam nors fizikos laikraščiui apie atomų modelį, tai redakcija vargu būtų dėjusi, tuo tarpu kai šiandien panašūs laikraščiai tokius ir tededa. Atomų struktūra, pasaulio sąranga, reliativumo teorija—tai šių dienų jų obalsiai.

Dar labiau tatai atatinka koloidų chemijai, nes tai visai jaunutis mokslas. Tiesa, ji nekalba apie pasaulio struktūrą, bet turi kitų masinimo priemonių: ji gali virsti pagrindu gyvybės funkcijoms suprasti. Toliau ir norėtume pasikalbėti, kiek toje srityje atsiekta, kaip monoma ir del ko taip, o ne kitaip.

Pirmučiausia reikia išsiaiškinti kai kurias pagrindines koloidų chemijos sąvokas. Ką mes vadiname koloidais?[1]). Šis žodis kilo iš κολλα— klijai, kadangi klijų ar želatino tirpinys tai koloidinių tirpinių prototipas. Pažvelgkim giliau į tuos koloidinius tirpinius, arba solius. Vaizdingiausias pavyzdys—arbatos stiklinė. Dažai, kurie arbatą nudažo rau-

[1]) Terminologijos Komisija juos siūlo vadint lietųviškai tenėsiais. Red.

svai, ištirpinti koloidiškai, ir tik cukrus ištirpęs „teisingai"! Įpilkime arbatos į pergamento popierio maišelį ir įstatykime į vandenį, ir tuojau įsitikinsime: arbatoje ištirpęs cukrus pereis į vandenį, nes jis bus saldus, tuo tarpu rausvų dažų nepereis nei pėdsakai. Dažnai atnaujindami vandenį, galime visą arbatą paliuosuoti nuo jo, o spalva liks. Sakoma, kad cukrus arbatoje „tikrai" ištirpęs, t. y. susiskaidęs iki molekulių, kurios del savo mažumo pereina pro pergamentinio popierio mažas skyleles. Jo dalelės mažesnės už vieną milijoninę milimetro dalį. Tuo tarpu arbatos dažų dalelių dydžiai svyruoja tarp $^1/_{1,000,000}$ ir $^1/_{2,000}$ milimetro. Toki tirpiniai (skiediniai), kurių dalelės didesnės už molekules, vadinami koloidiniais tirpiniais, arba soliais. Toki yra želatino, krakmolo ar muilo tirpiniai, skystas kiaušinio baltymas.

Paprastu mikroskopu koloidinių dalelių įstebėti negali: jis tedera dalelėms, ne ką mažesnėms už $^1/_{1000}$ mm. Tačiau čia pagelbsti vad. ultramikroskopas. Jo principą galima demonstruoti paprastame užtamsintame kambaryje, įleidus pro langinių skylę stiprios, sakysim, saulės šviesos spindulį. Iš šono žiūrint, matyt lyg ir spindulio eiga, ir tai todėl, kad kiekviena dulkė atmuša šviesą ir pati tampa matoma. Panašiai ir ultramikroskope leidžiamas spindulys pro koloidinį tirpinį; esant tam tikroms sąlygoms, matome tik šviesą, kurią atmuša koloidinės dalelės, kurias tuo būdu galime pastebėti ir skaičiuoti. Matyti galima daleles nemažesnes kai $^1/_{100,000}$ mm. Koloidinės dalelės labai neramios, šokinėja šen ir ten, lyg musės: tai vad. Brown'o molekulių judesys. Tai delto, kad molekulės iš tikrųjų juda, kas buvo pagrindu mechaninei šilumos teorijai. Nelyginant kaip dideliu plaktuku daužsaid geležį mes ją įkaitiname, taip ir molekulių kinetinė energija nenyksta joms atsimušus vienai į kitą, bet pavirsta šiluma.

Antroji svarbi koloidų rūšis tai g e l i a i. Obuolių želė (drebučiai), sustingęs kisielius ar želatinas tai vis geliai[1]). Juk virimo mokslas ne kas kita, kaip tik „pritaikomoji koloidų chemija". Į gelių kategoriją įeina taip pat ir medvilnė, vilna, raumenys ir t.t. Gelių struktūra tuo tarpu dar neaiški, daug tamsesnė nei solių struktūra. Tur būt čia turime reikalo su koloidų dalelėmis, kurios sustumtos labai arti, ir jas skiria tik plonos skysčių plėvelės. Užtatai Brown'o judesys čia kaip ir negalimas.

Koloidų reikšmė bijologijai eina jau vien iš to fakto, kad maž ne visi kūno skysčiai tai yra soliai, vadinasi, koloidiniai skiediniai, o beveik visi kieti padarai—tai geliai. Kraujas, limfa, seilės ir t.t. tai soliai, o narvelių sienos, raumenys, plėvelės, nervų pluoštai tai vis geliai.

Gali kilti klausimas, kodėl mes būtinai norime į atskirą grupę išskirti daleles tarp $^1/_{2000}$ ir $^1/_{1,000,000}$ milimetro? Kam mes tveriame toms dalelėms atskirą koloidų chemiją? Juk nei augštyn nei žemyn nėra tikslių ribų. Skysčiai, kurių daleles galima pastebėti jau paprastu mikroskopu, vadinami e m u l s i j o m i s, arba s u s p e n s i j o m i s, pav., pienas. Tačiau ir jų ypatybės beveik tos pačios, kaip ir solių. Tačiau čia, kaip ir visur, gamtoje yra perėjimų: tarp emulsijų ir koloidinių tirpinių yra perėjimų, lyginai ir tarp koloidų ir tikrų tirpinių. Tačiau mūsų pasirinktos augščiau nurodytos ribos rodo daug charakteringumų, jų vyksmai, be to, dar turi didelės reikšmės bijologijai ir technikai.

Pirm negu eisime prie reikšmės, panagrinėkime svarbesniąsias koloidų ypatybes. Be ne pagrindiniausia ypatybė tai bus be galo didelis koloi-

[1]) „Želė" ar „želatinas" yra to paties kamieno kaip ir g e l i a i; tiktai prancūzai g prieš e taria kaip ž. Red.

dų paviršius, kadangi atskiros dalelės yra labai mažos ir su „mažu turiniu“, o su dideliu paviršium. Labai gražiai tatai iliustruoja paprastas skaičiavimas. Padalink vieną kūbą 1 cm briaunos į 1000 mažų kūbukų. Ano kūbo paviršius buvo 6 ketv. centimetrai, o iš jo kilusių mažesnių kūbukų jau 60 qcm. Tačiau jei tą kūbą mes suskaldytume į kūbukus arti koloidų dydžio, t. y. $^{1}/_{1,000,000}$ cm briaunos, tai gautume paviršių 600 kvadr. metrų..

Del paviršiaus didumo koloidiniai daiktai turi daug savotiškumų, kurių bene svarbiausia bus adsorbavimo galia, t. y. jie savo dideliu paviršiumi įsiurbia, pritraukia kitus kūnus—dujas, skysčius. Kai mes dvokiantį vandenį išfiltruojame per medžio anglį, tai jis palieka švarus, ir blogas kvapas pranyksta: tai adsorpcijos veikimas. Net ištarpintus dažus anglis gali sugerti,—pro anglies filtrą bėga tik grynas vanduo. Ši anglies ypatybė plačiai buvo naudojama per paskutinį karą nuodingoms dujoms sugerti. Dujų ar ištarpintų kūnų sugėrimas įvyksta labai greitai, bet užtai procesas greit galima pavaryt atbulai: su vandeniu dujas ir t.t. iš anglių galima vėl išimti. Koloidams toliau charakteringas dar tas faktas, kad ytin maži medžiagų kiekiai greit ir visai pilnai absorbuojami.

Taigi solių ir gelių labai smarkiai adsorbuojama, o kadangi bijologijoje daug kas galima suvesti į adsorpciją, tai ir išeina, kad koloidų reikšmė bijologijai ir fizijologijai visai nemenka. Užtenka prisiminti tik nuodų veikimą,—sakysime, sublimato, karbolio—tai vis kraujo, nervų ar kitų koloidinių kūno dalių adsorpcija. Galimas daiktas, kad dezinfektuojančias medžiagas bakterijos irgi adsorbuoja, ir tik vėliau prasideda dar ir cheminis veikimas, kuris ne taip jau lengvai pavaromas atgal, kaip absorpcija.

Tą pat galima būtų pasakyt apie pasipriešinimą nuodams, apie „priešnuodžius“, kuriuos gamina organizmas prieš bakterijas. Iš patyrimo žinoma, kad bakterijoms veikiant organizmą, atsiranda medžiagos, kurios joms nemalonios; pav., užsikrėtus šiltinės bakterijomis atsiranda „tifo aglutininas“, kuris įeina į bakterijas ir jas taip paveikia, kad jos negali plaukioti po organizmo skysčius ir turi grimsti. Čia vėl galioja adsorpcijos dėsniai. Tiesą pasakius, aglutino ryšys labai specifinis: tifo bakterijos įima tik tokį aglutininą, kurį pagamino jos pačios, ir laboratorijoje dar ligšiol nepavyko pamėgždioti, tačiau tas ilgainiui turėtų pavykti.

Pasigaunant adsorpcijos įrodyta, kad dauguma gyvybės procesų augaluose ir gyvuliuose vyksta paviršiuose. Ton kategorijon įeina anglies asimiliavimas žaliose augalų dalyse, rūgimas, kvėpavimas ir panašios reakcijos. Visas šitas reakcijas smarkiai trukdo medžiagos, kurios lengvai adsorbuojamos, taigi, pav., visi narkotikai—alkolis ir kt. Juo medžiaga smarkiau adsorbuojama, juo didesnis trukdymas. Iš to eina, kad tos reakcijos vyksta, tik paviršiais ir jų ribomis.

Pasistengsime reakciją išaiškinti pavyzdžiu. Kai kurias reakcijas, pav. anglies asimiliavimo ar kvėpavimo procesą labai trukdo hydrocyano rūgštis. Bet HCN jau ne taip adsorbuojama medžiaga, bent mažiau nei narkotikai. Bet dalykas štai koks: kvėpavimo procesas vyksta ne visu paviršium, bet tik tose vietose, kame yra geležies junginių. HCN turi labai dideles traukos į geležį, kuri ją smarkiai sugeria. Geležies dalelės apsitraukia HCN lyg kokiomis šiūkšlėmis, ir kvėpavimo procesas negali vykti.

Kas įstabiausia, tai kad visa buvo galima pakartoti su modeliu, padirbtu iš tam tikros anglies, prie kurios buvo mėginamos deginti amino rūgštys: jos buvo adsorbuojamos, bet nedegė. Kas kita kaip buvo pridėta geležies: amino rūgštys stipriai oksidavosi. Pridėjus hydrocyano rūgšties, veiklumas visai pranyko.

Taip pat nesunku numanyti, kodėl organizmai dažniausia pasirenka adsorpcijos reakcijas. Juk vyriausias organizmų pavyzdys, tai savęs reguliavimas: kai tik bet kurioje vietoje atsirado spraga, atsirado kliūtis, organizmas priešveikimu stengias ją nugalėti. Aišku, kad neapkreipiama chemijos reakcija to atlikti negali, ir organizmas noroms nenoroms turi griebtis absorpcijos, kurios vyksmai greit apkreipiami.

Didelį vaidmenį organizmuose vaidina brinkimo reiškiniai. Raumenų susitrumpinimas tai jų padaras, ir raumenis būtų galima pavadinti brinkimo motorais. Tik mūsų mašinose viskas sunku, viskas padaryta dideliame maštabe iš didelių geležies gabalų. „Brinkimo motoriukai" maži,—juk juose nėra metalo, bet jų produktingumas labai didelis. Tik pamanykit, kad mažų vabzdžių sparneliai padaro ligi 330 švytavimų per sekundą! Mums dar labai toli ligi išmoksime dirbdinti tokius motorus. Jie grakštūs, maži—kaip tai reikalinga gyviams. Ir čia vis tų pačių solių, gelių ir jų didelio paviršiaus veikimas. Tai vis paviršiaus energijos prajovai.

Labai įdomus taip pat koloidų elastingumas. Kad geliai elastingi, tai žinoma iš senovės. Tik pagalvokim apie bangavimus, kurie įvyksta sutrenkus galertą, sakysim, sustingusį želatiną. Bet ir koloidiniai tirpiniai, vad. soliai, be galo elastingi, kuo nepasižymi, arba, tikriau sakant, visai neturi paprasti tirpiniai. Tatai galima įrodyti šiuo būdu: į želatino koloidinį tirpinį įdėkime mažą geležies pjuvenėlę ir magnetu nuveskime per kelis centimetrus nuo pirmosios padėties. Atėmę magnetą pastebėsime, kad geležies dulkelė, kaip elastingos gumos traukiama, sugrįž atgal.

Ne tik paprasti tirpiniai, bet net ir toks tirštas skystis, kaip glicerinas, neturi tokių savybių. Elastingumu pasižymi ne tik geliai, bet ir soliai, ir ypač šie reiškiniai dailiai demonstruoja perėjimus vienų į kitus.

Ir protoplazma elastinga. Tuom kaip ir likviduojamas fizijologų ginčas, ar ji solis ar gelis. Atsakymas toks: protoplazma nei solis nei gelis, bet visada elastinga. Gyvenimo eigoje jos stiprumas keičiasi—tai kartais kietas kaip gelis, tai skystas kaip tikras solis. Toki kaitaliojimaisi įvyksta dažnai, ypač nuo lengvų mechaninių priemonių, ką lengvai galima patikrint laboratorijoje.

Dar dveitas eilučių del optinių koloidų savybių. Mes matėme, kad leidžiant į koloidines daleles šviesą iš šono, jos ją atmuša. Ta jų atmuštoji šviesa vadinama Tyndall'io šviesa. Čia pastebimi kai kurie gana įdomūs dalykai: jei dalelės pačios bespalvės, o jas puolanti šviesa balta, tai atmušama melsva ir vijoletinė šviesa,—o raudonieji spinduliai pereina per koloidinį tirpinį. Iš šalies žiūrint į šviesos taką, jis atrodo gražiai mėlynas. Juk ir Nirvanos poetai pastebėjo, kad cigaro dūmai mėlyni: ir jie juk koloidai, tik dujų. O patsai koloidinis tirpinys prieš šviesų dugną atrodo rausvas arba gelsvai rausvas. Ir gyvulių bijologijoj mėlsva spalva būva dažnai tik Tyndalio šviesa, pav., kai kurių paukščių mėlyna plunksnų spalva, gal būt ir akių mėlsvumas ir t.t.

Ultramikroskopas neduoda supratimo apie tikrą jų koloidinių dalelių formą, t. y. ar jos apvalios, kampuotos, ar kūbai, ar oktaedrai. Žinoma, jei jos labai daug skiriasi nuo skritulio, sakysim, jei turi ilgos lazdos išvaizdą, tai galima ir stačiai įstebėti. Tačiau vis delto yra būdų pažinti kad ir menkus skirtumus, sakysim, nuo apvalios formos. Žiūrint pro ultramikroskopą, apvalios dalelės spindi ramia šviesa, tuo tarpu kai ne apvalios mirga, kartais svaido kibirkštis. Delko taip? Pailga dalelė ultramikroskope matoma tik tada, kai šviesa puola į ją stačiai, perpendikuliaru jos ašin, o dalelė glūdi mikroskopo žiūrimoje plokštumoje. Kai tų sąlygų nėra, dalelės nematyti

arba tematyti labai silpnai. O kadangi koloidai juda Browno eismu, tai iš čia ir seka tasai mirgėjimas. Atatinkamomis dijafragmomis mirgėjimas galima sustiprinti ar net pažinti dalelių formą. Tuo būdu atrasta, kad soliai ir geliai dažniausia sudėti iš neapvalių dalelių, o iš lazdelių ir lapelių. Koloidiniame muilo tirpinyje yra plonų lanksčių siūlų, kurie paviršiuje sudaro kaip ir audeklą, delto mes galime išpūsti didelius muilo burbulus. Ir daugelis bijologinių koloidų turi neapvalios išvaizdos, dažnai kristalinės, ką patvirtina rentgenoskopija, t. y. atatinkamų kūnų peršvietimas Röntgeno spinduliais. Jei daiktas buvo kristalinis, tai, esant tam tikroms sąlygoms, ant fotografinės plokštelės atsimuš charakteringos linijos. Amorfinė medžiaga tik nujuodina plokštelę. Kristalinės struktūros yra celiuliozė, kaip ją randame vatoje ar medyje. Bet ir nervai, raumenų pluošteliai nėra visai amorfiški. Iš šių kelių pavyzdžių galima spręsti, kad daugelis organizmus sudarančių koloidų turi kristalinės struktūros. Gal būt tatai dera ir chromozomams, paveldėjimo savybių turėtojams. Ar tas taip yra ir delko taip, gal pavyks neužilgo išaiškinti.

Jau iš šių menkučių pavyzdžių galėjo paaiškėti, kad koloidų chemijos pritaikyme bijologijai yra dar daug neaiškumų, ir kad dar reikės įdėti daug darbo, kol laboratorijos daviniai bus sunaudoti bijologiniam tyrimui. Bet mokslas nenurims, kol tie įdomūs klausimai nebus išaiškinti. Bet, kita vertus, jau ir dabar galima padaryti bent vieną svarbią išvadą: visi koloidiniai ir čia aptarti bijologiniai reiškiniai turi bendra tai, kad juose veikia begalės mažų dalelių, ir kad išdavos priklauso nuo vidutinės ypatybių reikšmės, kurias turi veikiančios koloidinės dalelės. Todėl šie vyksmai atatinka bent iš dalies antrajam šilumos mokslo (termodinamikos) dėsniui, kuris galioja ten, kame vyksmas kyla iš be galo didelio mažų dalelių skaičiaus judesio, kaip kad tai vaizduojasi kinetinė dujų teorija. Tačiau mes kalbėjome apie savotišką Browno eismą. Tokiuose soliuose dalelių skaičius smarkiai svyruoja,—būtent dalelių skaičius tam tikroje mažoje erdvėje. Vidutiniškai imant $\frac{1}{1{,}000{,}000{,}000}$ kūbinio centimetro daliai atsieina 2 koloidinės dalelės. Jų skaičius gali pulti lig 0, bet gali pasiekti ir daug didesnių skaičių, 5—7. Bet jau tokiuose mažuose tūriuose ir esant tokiam mažam dalelių skaičiui, antrasis termodinamikos dėsnis nebeturi galios. Čia svarbu tik vidutinis dalelių skaičius. Patsai skaičius juk galėtų mažėti. Tačiau, jei dalelių skaičius savaime didėja, tai išeina kontradikcija. Tuo būdu kyla klausimas: ar gyvybės vyksmuose toki svyravimai nevaidintų kartais svarbios rolės, kas neįtilptų į antrojo šilumos mokslo dėsnio ribas? Ar svarbūs gyvybės vyksmai negalėtų kilti iš to, kad tuose mažuose tūriuose, kuriuose jie vyksta, gali susidurti molekulių ar koloidinių dalelių skaičius, toli pereinantis vidutinį jų skaičių?—Tas klausimas turi pagrindo, nes pav., paveldėjimo moksle žinoma, kad visai atsitiktinas atskiras įvykis, lyg koks atskiras svyravimas, turi lemiančios svarbos vyksmo plėtotei. Imkime pavyzdžiui, kad ir tokį atsitikimą, kaip chromozomų susiėjimą ir išsiskyrimą apsivaisinimo ar skaidymosi procesuose. Tiesa, chromozomai tai ne paprastos koloidinės dalelės, bet daug didesni ir daug komplikuotesni padarai. Tačiau ir čia atsitiktinas vyksmas turi didelės svarbos, ir būtų labai įdomu ištirti, ar antrasis termodinamikos dėsnis galioja gyvybės procesams—ištisai ar dalinai, arba visai negalioja. Tuo tarpu tegalima pasakyti, kad fizinės chemijos protavimų pritaikymas bijologiniams vyksmams vos tepradeda įeiti į ankstybiausią kūdikystės stadiją, ir per ankstybas tvirtinimas lengvai gali virsti išsišokimu.

P. Jucaitis.

Oskaro Hertvigo darvinizmo kritika.

Užpernai miręs eidamas 74-sius savo amžiaus metus Berlyno universiteto anatomijos-bijologijos instituto direktorius prof. Oskaras Hertvigas (Oscar Hertwig) yra vienas iš didžiausių mūsų dienų bijologų. Jis praskynė naujus kelius gyvybei tirti, ypač savo lyginamosios anatomijos, stuburinių raidos istorijos ir paveldėjimo mokslo studijomis. Šioj mokslo srity jis yra autorius arba leidėjas plačiai pagarsėjusių tokių knygų kaip „Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wilbeltiere“, „Allgemeine Biologie“, „Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere“ ir kitų[1]).

Dirbdamas beveik pusę šimto metų priešakinėse specijalistų eilėse, Hertvigas stovėjo ir naujosios bijologijos teorijų prieky.—19-jo šimtmečio bijologijos plėtojimąsi stipriai paakino dvejetas teorijų: d e s c e n d e n c i j o s ir c e l i ų teorija. Ypač begales trukšmo sukėlė pirmoji, descendencijos teorija, vadinama dar taip pat darvinizmu. Vokietijoj didžiausias descendencijos advokatas yra buvęs Hekelis[2]), už Darviną daug darviniškesnis.

Hekelio mylimas mokinys yra buvęs ir Hertvigas. Betgi giliau studijuodamas, Hertvigas artinosi į teleologišką (tikslo vadaujamą ir siekiamą) organizmų raidos aiškinimą, ir stojo prieš darviniškąjį—mechanišką—selekcijos (atrankos) ir atsitiktinumo pagalba. Bijologijos mokslui žengiant į 20-jį amžių, Hertvigas savo kalboj Vokietijos gamtininkų susirinkime Aachene 1900 m. pabrėžė reikalą skirt raidos (evoliucijos) mokslą nuo selekcijos teorijos, kaipo dalykus stovinčius ant įvairaus pagrindo, pakartodamas dar ir Huxley'o žodžius: „Jei Darvino hipotezė ir būtų nupūsta, raidos mokslas paliktų, kur buvęs“. Naujame šios kalbos leidime randame įdėta dar ir daugiau darvinizmo kritikos[3]). O savo „Bendrojoj bijologijoj“ Hertvigas pastatė tokį svarų klausimą: „Jei mes atsistojame ant descendencijos teorijos pagrindo, tai ar ir organizmų rūšys istorijoj, kaip ir daugiacelis organizmas iš kiaušinio, neturėtų plėtotis tuoj pačiu būdu nuolatinės, lygaus saiko progresijos principu, o ne kaip atsitiktinumo žaidimas?“.

Tačiau ryškiausiai savo antidarvinišką bijologijoj nusistatymą Hertvigas išreiškė plačiausiai jį pagrįsdamas savo baigiant septintąją dešimtį metų amžiaus parašytame veikale „Organizmų tapsmas“, kurį jis pažymėjo kaipo „Darvino atsitiktinumo teorijos nugriovimą“[4]).

Šių knygų prakalboj autorius pažymi, jog šiuo veikalu jis nori pabaigt savo darbus bijologijos srity ir, jog rašęs ją ne tiktai specijalistams, bet ir platesniems skaitytojų sluogsniams. „Nesuskaitoma daugybė populiarų išdėstymų darvinizmu vadinama mokslo konstrukcija (Lehrgebäude) patapo visų šviesuolių bendras lobis. Nestigo net bandymų, padaryt jį išeinamuoju punktu naujos pasaulėžiūros. Todel aš laikiau savo pareiga manosiomis knygomis apie organizmų tapsmą ir apie dėsnį raidoj, kuris daugeliu santykių priešinasi Darvino atsitiktinumo teorijai, duoti progos ir platesniems sluogsniams pažint mokslo pažangą, kuri Darviną aplenkiant padaryta paskutiniaisiais 30 metų“.

---

[1]) Visas leido firma Gustav Fischer Jenoje.

[2]) Apie Hekelį rašyta Kosmos I—II, 269—291.

[3]) Die Entwicklung der Biologie im neunzehnten Jahrhundert. Zweite erweiterte Auflage mit einem Zusatz „Über den gegenwärtigen Stand des Darwinismus. Jena 1908.

[4]) Das Werden der Organismen. Eine Widerlegung von Darwin's Zufallstheorie. 1-sis leid. 1916 m., 710 pusl. did. 8[0] su 115 paveikslų.

Kad šios rūšies veikalo reikalas buvo pribrendęs plačioj visuomenėj, parodo jo didelis pareikalavimas. Vienas veikalui nesimpatizuojantis ir Darviną ginantis recenzentas rašė: „Retai kuris bijologijos mokslo veikalas gali pasigirt tokiu laimėjimu, kaip Hertvigo „Organizmų tapsmas“. Per trumpą ketverių metų laiką, jau tapo reikalingas trečiasis leidimas; tai įrodymas, kokiu užsidegimu veikalas priimtas“[1]).

Kaipo šių knygų tęsimą, po dvejeto metų Hertvigas išleido dar mažesnes knygeles prieš darvinizmą kitose—etikos, visuomenės, politikos—mokslo srityse, jas pavadindamas: „Etiškajam, visuomeniškajam, politiškajam darvinizmui atremti“[2]).

Čia tatai ir imamės mūsų skaitytojus su šiomis abiejomis knygomis arčiau supažindinti.

I

„Organizmų tapsme“ tiesioginei darvinizmo kritikai eina iš 16 skyrių tik trejetas paskutiniųjų. Todel vienas recenzentas[3]) laiko per netikslią šio veikalo poantraštę; tačiau taip manoma be pagrindo, kadangi šis veikalas perdėm išreiškia Hertvigo poziciją raidos teorijos atžvilgiu.

1. Pirmuoju du knygų skyriu dirsteléja istorijon. 1-me skyriuj (1—20 pusl.[4]) nagrinėjama preformacijos, arba evoliucijos, panspermijos ir epigenezės teorijos, tos „trejetas didžių teorijų, kuriomis įžymūs senesnių laikų gamtininkai tikėjo galį išspręst „organizmų tapsmo klausimą“. 2-sis skyrius pavadintas: „Bijologijos pozicija į vitalistiškąjį ir mechanistiškąjį gyvybės mokslą“ (21—54 p.), taigi, paliečia vitalizmo ir mechanizmo bijologijoj kovos klausimą. Šio klausimo istorijos mūsų literatūroj jau truputį rašyta kitoj vietoj[5]). Čia tatai pažiūrėsime tiktai kokio šiuo klausimu nusistatymo yra patsai Hertvigas.

Vitalizmo ir mechanizmo kovos klausimais ir čia, kaip ir pirmiau, Hertvigo pozicija svyruojanti. Jis, rods, mano 44 p.), jog jokia gyvybės funkcija negali būt traktuojama kaip grynai chemiška-fizikiška problema, o turįs ateit pagalbon bijologiškas aiškinimas. Jis net aiškiai pareiškia, jog visimas, paveldėjimas ir psichiškieji veiksmai neišaiškinami grynai fizikiškai (43 p.). Betgi jis ir ne „vitalistas“. Jis griežtai kratosi toks būti, kadangi jis nežinąs jokio fundamentalaus skirtumo tarp gyvosios ir negyvosios gamtos (23 p.). Bet jis tiek pat nenori vadintis ir „mechanistu“, kadangi jis randąs organizme ypatingos struktūros, organizacijos, esančios kas daugiau, kaip vien tik chemiškųjų medžiagų ir fizikiškųjų jėgų suma (24 ir tt.). Tatai tarp mechaniškojo ir vitališkojo aiškinimo jis tariasi atradęs dar naują trečiąjį aiškinimą, kurį jis vadina bijologiškuoju, kuris ir esąs jo aiškinimas. Šis aiškinimas pripažįstąs skirtumus tarp gyvųjų ir negyvųjų gamtos kūnų, nors šie skirtumai beesą tik „laipsnio“ skirtumai; todel šis aiškinimas pabrėžiąs „bijologiškųjų uždavinių savitumą“.

Filosofišku atžvilgiu tokia tarpinė pozicija nėra nuosekli, nes čia, patyrimu einant, pripažįstama gyvybės s a v i t ų d ė s n i ų turėjimas, o

---

1) Naturwissenschaftliche Wochenschrrft 192?, 40 Nr., 55 p. 3-sis veikalo leidimas pažymėtas 19 2 m. (XX+686 pusl.) su poantrašte: Zur Widerlegung von Darwins Zufallstheorie durch das Gesetz in der Entwicklung.

2) Zur Abwehr des ethischen, des sozialen, des politischen Darvinismus. Jena 1918 (1921 m. būta jau 2-jo leidimo).

3) Hugo Fischer, Monatshefte für den Naturwissenschaftlichen Unterricht X (1917), 83—85 p.

4) Cituojama pagal 1-jį leidimą.

5) Žiūr. str. „Iš materijalizmo ir idealizmo santykių bijologijos istorijoj“, Logos I—II, 178—192.

principu einant, tas savitumas neigiamas. Todel O. Hertvigą galima būtų teisingai pavadinti mechanistu, apsirėdžiusiu vitalizmo drabužiais. Šitokios nuomonės negali pakeisti ir jo atsisakymas nuo tokių kraštutinųjų mechanistų kaip Loeb'as (†1924) ir Verworn'as (†1921) (24 p.) ir jo graži citata iš E. v. Hartmano (48 p.), jog bijologijos uždavinys esąs tirt tuos dėsnius, kurių nėra neorganiškoj gamtoj ir kurie organiškoj gamtoj „guli viršum" chemijos-fizikos dėsnių. Ir jei Hertvigas (45 p.) organizmą lygina su mašina, kurios inžinierius yra bijologas, kuris tik vienas pažįsta jos „specifinę konstrukciją", tai jis pamiršta, jog tikrasis inžinierius sėdi toj pačioj mašinoj, kadangi ji pati save iš vidaus stato, gerina ir veisia. Vitalistas Dryšas (Driesch) šiuo atveju nuoseklesnis, kai jis visai atsisakė nuo mašiniškosios gyvybės teorijos del jos pačiai sau prieštaravimų. Gyvybės vyksmuose reiškiasi vidaus principas, kuris mechaniškus procesus vieningai nukreipia į augštesnį tikslą.

2. Hertvigo pažiūrų branduolys į organizmų tapsmą dėstomas jo mokslu apie rūšinę celę (Artzelle), apie ką jis plačiai kalba 3-me ir 4-me savo veikalo skyriuose; šitai jis padaro taip pat pagrindu ir savo išprotavimams apie organizmų rūšių liemenų istoriją.

Jau 1893 m. Hertvigas pagrindo rūšinės celės sąvoką (veikale „Die Zelle und die Gewebe I, 267). Rūšinė celė, anot jo, tai tokia celė, kuri turi savy rūšies esmę. Todel rūšinės celės skiriasi nuo vienos kitų tiek pat, kiek ir tobūlai išriedėję įvairių rūšių individai. Visa, kas šiuose pasirodo aikštėj jiems individualiai išriedėjus, turės jau būt buvę kaipo „pradas" (Anlage) ir rūšinėje celėje. Tai yra ontogenetiškasis priežastingumo dėsnis, kurį jis nustatė susiderindamas su Nägeli'u. Šis dėsnis nusako „vienoj pusėj priklausomumo santykį tarp kiaušiniško būvio ir kitoj—ontogenezės eigą ir galinį rezultatą", arba „paralelizmą tarp prado ir prado produkto" (219 p.). Arba, išsireiškiant pavyzdžiu: „vištos kiaušiny (vištos) rūšis yra tiek pat pilnai išreikšta kaip vištoje, ir vištos kiaušinis yra tiek pat labai skirtingas nuo varlės kiaušinio, kaip višta nuo varlės" (73 p.).

Rūšinių celių skaičius jau iki šiol aprašytoms didžiosioms rūšims (Linėjaus rūšys) siekia per pusę milijono. Bet kadangi savo paveldėjimo pradu (genotipiškai) yra skirtingi taip pat porūšiai ir veislės, Mendelio rūšys ir grynosios Johanseno linijos, tai savo organizacija nuo viena kitos specifiškai skirtingų rūšinių celių skaičius išauga į daugel milijonų (75 p.). „Specifiško skirtumo" sąvoka čia, rods, imama labai plačia prasme. Toliau, tų organizmų, kurie veisiasi apsivaisinimu, atatinkamos rūšies raidi esybė pasidaro tiktai apvaisintoje celėje, tai yra susijungus kiaušinio ir sėklos branduoliams, lygiai dalyvaujant abiem gimdytojam. Kaip naujasis celių mokslas, taip ir Hertvigas daugiacelį augalų ir gyvulių kūną laiko per „celių valstybę"; bet jis, kaip Haidenhainas ir kiti naujieji tyrinėtojai, atmeta vadinamąją statymo iš akmenų teoriją (Bausteintheorie), kuri į organizmo celes žiūri kaip į nuo vienas kito nepriklausomus individus. Todel rūšinėje celėje esamųjų pradų raida įvyksta celių savitarpio įtakoj einant apvaisintos daiginės celės (Keimzelle) vagojimosi procesui.

3-me skyriuje (55—125 p.) Hertvigas paeiliui dėsto rūšinės celės organizaciją, atsirėmęs mikroskopiškąja kiaušininės ir sėklinės celių struktūra, paskui ontogenetiškąjį priežastingumo dėsnį, eksperimentinį paveldėjimo tyrimą ir mikroskopų stebėtąjį apvaisinimo procesą, visų šių įvairių pažinimo versmių davinius stengdamasis sujungt į vieną vaizdą. Jis pakartotinai ir įsakmiai pabrėžia, jog rūšinė celė tai nieku būdu nėra tai, kas dažnai tvirtinama darvinizmo descendencijos populiarizatorių tarpe, bū-

teni, „vientisos protoplazmos kukulėlis“. „Teisinga, kaip tik atvirkščiai,— sako Hertvigas: „gamtoj nieko nėra labjau komplikuota ir nuostabu, kaip augštesnės organizmų rūšies daiginė celė. Ji savimi jau yra mikrokosmas, slepiąs savy bijologui begalinę daugybę problemų, kurias išspręst yra sunkiausias šių dienų ir ateities gamtotyros uždavinys“ (74 p.). Nes jų paveldėjimo masė, vyriausiai esanti branduolinėse substancijose (chromozomuose), jau „savo idijoplazmos konfiguracijoj“ nukreipia pradus į visus įvairumus, koki iškyla aikštėn susiformavusiuose organizmuose.

Platokai kalbama ir apie Mendelio paveldėjimo dėsnius (76—100 p.), (augustinijonų kanoniką Mendelį neteisingai pavadinus „domininkonų vienuoliu“). Svarbus čia Hertvigo nurodymas į tai, jog mišrinant (kreuzen, skreščivat') galima sukurt iš naujo ir tokios paveldėjimo pradų (genių) kombinacijos, kurios kaip homozigotai sudaro lygios rūšies pobūdžio daigines celes ir todel veisiasi patvariai (konstant). Trihibridų, tai yra tokių mišrių (bastardų), kurių gimdytojų generacijoj būta trejeto genotipiškai įvairių pažymių porų, antai, antroj dukrinėj generacijoj (F_2) jau pasidaro šešetas naujų patvarių rasių. Tačiau jos tokios palieka tik nuolat poruodamosi savitarpy, o mišrinant su kitomis rasėmis atsiranda heterozigotai su nelygios rūšies pobūdžio daginėmis celėmis, kurios tolesnėse generacijose vėl suįra Mendelio skilimo dėsniais. Čia tai ir yra svarbiausioji apystova, kuri labai sumažina Mendelio mišrinimo reikšmę pasidaryt naujoms patvarioms formoms organizmų liemens istorijoj.

Hertvigo rūšinės celės mokslas tai nėra, kaip galėtų išrodyt, koks atkritimas į seną evoliucijos teoriją, pagal kurią visas organizmas jau yra buvęs padarytas iš anksto (preformuotas) daige ir glūdi ten, kaip kokioje dėželėje. Kaip iš rūšinės celės k y l a daugiacelis organizmas i n d i v i d i n e r a i d a, jis aiškina 4-me skyriuj (126—184 p.)

Daugiaceliai augalai ir gyvuliai, pagal jį, yra „potencuotos rūšinės celės“ (138 p.); tuo norima pasakyt, jog baigto individo organizacija kyla iš didėjimo celių skaičiaus apvaisintos kiaušinio celės skaidybos procese, bet iš tokio didėjimo, su kuriuo gretimai nuolat eina augąs celių pavidalo įvairiopumas, padarąs atskirus audinius ir organus. Jis griežtai atmeta pažiūrą, kad lytinės celės turį atskirą daiginį kelią, vien tik daiginės plazmos paveldėjimo masė išsilaiko nepakitusi; taigi jis, priešingai kaip Veismanas, pasisako už „paveldėjimui lygią skaidybą“ (127, 131 p). Bet kaip tada išaiškint individo organų įvairiopumą?

Nuolat einančia rūšinės celės skaidyba sukuriama „sistemos sąlygų netrūkstama grandis“; celės su viena kita gauna įvairią padėtį, ir šios sistemos sąlygos padaro „formativių erzinimų“ audiniams ir organams pasidaryti. Taigi, rūšinės celės organizacijoj glūdi preformacijos, jos skaidybos vyksme reiškiasi epigenezės (darymosi iš nauja) (142 p.). Individo raida tatai pagal Hertvigą yra „epigenetiškas procesas, einant rūšies vėžėmis aiškiai apibrėžtas preformuotos paveldėjimo masės“ (144 p.). Iš sistemos sąlygų pasidarą tai, jog organizmo atskirų dalių raidą valdo pilnumos daromoji ideja. Todel Hertvigas tiki, kad jo sistemos sąlygos esą tas pat kaip Reinkės „dominantos“ (153 p.). Iš tikrųjų tačiau dominantos sąvokoj yra tikslo siekiąs principas, kurio Hertvigas visai netur. Reinkės[1]) dominantos p r i s i d e d a prie mechaniškų sistemos sąlygų; jos yra jų „imanenčios priežastys“ ir mechaniškąją energiją kreipia tam tikromis vežėmis. Tuo tarpu Hertvigas visą tikslingą įvairiopumą individo raidoj išveda t i k iš pa-

[1]) Einleitung in die theoretische Biologie (1911), 195 p.

dėties ir spaudimo sąlygų, kuri pagal jį gaunama nuolat skaidantis celėms be jokio imanentaus principo iš rūšinės celės pirmuonės „konfiguracijos“ mechaniškais dėsniais. Taigi ir savuoju ontogenetiškosios raidos aiškinimu jis palieka tikras mechanistas vitalisto drabužiuose. Tikrai labai gražiai ir teisingai, jis kalba apie integracijos ir koreliacijos principus, kuriais atskirų organizmo audinių celės, be savųjų, dar yra vieningai valdomos ir augščiau jų stovinčios visumos dėsnių. Bet nepaisant visų protoplazmiškų tiltų ir kitų mechaniškų sąryšių tarp įvairių celių raidos h a r m o n i j a palieka žmogaus protui nesuprantama be anojo imanentaus formalinio principo, kurį Aristotelis pažymėjo kaip entelechiją.

3. Rūšinės celės mokslas atveda Hertvigą padaryt svarbių išvedimų del santykio tarp individo raidos ir liemens raidos, k i t a i p į k a i n o j a n t vadinamą b i j o g e n e t i š k ą j į p a g r i n d i n į d ė s n į 5-me savo veikalo skyriuje (185—234 p.).

Randasi reikalo moksliškai išaiškint panašumai tarp augštesniųjų ir žemesniųjų gyvulių raidos galinių stadijų. Kodel, antai, augštesniųjų sausumos stuburinių embrijono raidoj pasirodo vadinamos nasrų skiltys (Schlundspalten) ir nasrų lankai (Schlundbogen), kurie tik vandeny gyvenančių žemesniųjų stuburinių išrieda į patvariai funkcijonuojančius organus, tuo tarpu kai augštesniųjų stuburinių jie pavirsta visais kitais organais?[1]). Mekelis tai aiškino savąja rekapituliacijos teorija, kurią pagriebęs Hekelis ištriūbijo kaipo „bijogenetiškąjį pagrindinį dėsnį“, pagal kurį ontogenija (individo raida iš kiaušinio) kartoja filogeniją (savosios rūšies organizmų liemens istoriją), tai yra, augštesnieji gyvuliai savo individo raidoj kartoja pirmiau išeitąsias savo liemens raidos stadijas. Šitoks manymas, kaip sako Hertvigas su Gegenbauru, atvedė į „pavojingą fantazijos žaidimą“ su liemens istorijos hipotezėmis ir į „neturinčią pagrindo spekuliaciją“ (225, 226 p.). Aure tik atsiminkim Hekelio žmogaus protėvių schemas[2]).

Hertvigas nieku būdu neneigia, jog individo raida daugeliu atveju leidžia mums padaryt išvedimų del liemens istorijos. Gausingų pavyzdžių čia teikia, antai, kai kurių parazitiškų vėžių (*Sacculina* ir k.) metamorfozė, kurių priderėjimą sistemon galima tik spręst iš jų lėlių stadijos, praeinąs dantų pasirodymas barzdotųjų banginių embrijonuose, rudimentiškos akys urvuose gyvenančių gyvių ir t.t. Bet tuo neatsakoma klausimas: Kodel augštesnieji organizmai kartoja praeidami tas stadijas, kurios žemesniųjų organizmų yra patvarios? Čia rekapituliacijos teorija ir bijogenetiškasis dėsnis visiškai nieko nepaaiškina. Kad visi daugiaceliai organizmai pradeda savo individinę raidą nuo vienacelės stadijos, nuo kiaušinio celės, to, kaip vykusiai pastebi Hertvigas (216 p. ir t.), negalima išaiškint tuo būdu, kad kiaušinio celė esanti „liemens istorijos pakartojimas“ tų vienacelių būtybių, kurios statomos hipotetiškųjų protėvių grandies pradžioj. Tojo paralelizmo pagrindas yra nelyginamai giliau. Hertvigas šitai taip formuluoja pabrėždamas: „I r š i u o l a i k u k i e k v i e n o g y v o p a d a r o o n t o g e n e z ė t i k t o d e l p r ą s i d e d a n u o c e l ė s, k a d j i y r a p r a d e d a m o j i p a g r i n d i n ė l y t i s (forma), s u k u r i a s u s i r i š u s o r g a n i š k a g y v a t a g a m i n i m o p r o c e s e, i r k a d j i s a v i m i r e p r e z e n t u o j a j a u „p a g a l s a v o p r a d ą“ a u g š t e s n ė s o r g a n i z m ų r ū š i e s s a v y b e s..... Š i ų d i e n ų g y v ų j ų b ū t y b i ų d a i g i n ė s c e l ė s i r j ų

[1]) Apie šiuos ir kitus tos rūšies vadinamus rudimentinius organus plačiai kalbėsime tam tikram skyriuj.

[2]) Lietuvoj jas šiandien ištikimai kartoja gydytojas Jonas Kairiukštis „Kultūros“ žurnale.

vienaceliai protėviąi liemens istorijos pradžioj— ar mes juos vadinsime amebomis ar kaip kitaip— yra galimi, kiek jie atatinka bendrai celės sąvokai, tiktai sulyginti su vieni kitais, o visais kitais atvejais savo tikrąja esme kaipo organizuoti gamtos dalykai jie yra tiek nuo vieni kitų skirtingi, jog nieku būdu negalima kalbėt, kad kiekvieno šiandien gyvuojančio organizmo raida pakartojanti vienaceles protėvių lytis (217, 218 p.)

Taigi, Hertvigo ontogenetiškasis priežastingumo dėsnis čia griežtai stoja skersai kelio bijogenetiškajam Hekelio dėsniui. Tas pat ir del kitų panašumų tarp ontogenetiškosios ir filogenetiškosios raidos. Kuriam laikui pasirodymas nugaros stygos (Chorda dorsalis) arba nasrų skilčių augštesniųjų stuburinių raidoj nieku būdu negali būt suprantami kaip amfijokso (Amphioxus) arba žuvų stadijos protėvių eilės „rekapituliacija“: „Nes gebėjimas išplėtot Chordą arba galia padaryt nasrų skiltis ir k. yra apskritai bendri viso stuburinių kamieno sistemiški požymiai“ (221 p.). Tuo būdu tat paralelizmas tarp praeinamų individo raidos stadijų ir patvarių liemens raidos stadijų remiasi bendraisiais organiškųjų lyčių pasidarymo dėsniais, o ne protėvių stadijos pakartojimu. Todel, kaip Hertvigas pabrėždamas sako kitoj vietoj (280 p.), „žmogaus embrijonas į bezdžionės embrijoną stovi ne arčiau, kaip išaugęs žmogus į bet kurią bezdžionių veislę“. Jis netgi smerkia kaip principinę klaidą darviniškąjį stebėjimo būdą, kad jis lyginamuosius anatomijos metodus ima kaip filogenetiškus ir lyginimu įrodytą organų homologiją norįs išaiškint kraujo giminyste (707 p.). Tai kas gi tada lieka iš tų vadinamų klasikiškų įrodymų žmogų kilus iš primatų? Tiek, kaip nieko!

4. Jei gyvųjų būtybių rūšinės celės jau turi savy pradus visų baigto organizmo savybių, taip jog individo raidoj negali nieko atsirast, ko nebus buvę daiginių celių paveldėjimo plazmoj; jei todel rūšinių celių yra tiek pat, kiek ir rūšių, t. y. genotipiškai (pagal savo paveldamąjį pagrindą) įvairių organizmų—tai tada kur čia tas naujų rūšių kilimas, kur raidos teorija organiškųjų lyčių liemens raidos prasme? Ar Hertvigo rūšinės celės mokslas vėl nekelia senojo „rūšių pastovumo“?

Visai ne. Kiekvienos gyvulių ir augalų rūšies protėvių istorija (filogenezė) yra susidėjus iš nenutrūkstamos grandies nesuskaitomos individinių raidų (ontogenijų) daugybės, kurių išeities punktai laiko bėgy pasislinko mažais diferencijalais (226 p.). Kitais žodžiais tariant: pačios rūšinės celės, šie tikrieji genealogiškos grandies nariai filogenezėje, yra „mažu laipsniu kintami dydžiai“; daiginių celių raidos procesas gali daug daugiau prisitaikint, kaip patsai baigtas organizmas (269 p.). Todel Hertvigui rūšių liemens istorija virto rūšinių celių liemens istorija.

Kaip jis vaizduojasi šios liemens istorijos eigą ir ją veikiančias priežastis, pamatome iš tolesnių jo knygų skyrių: pagal jį, liemens istorija teikia paveikslą ne vientiso medžio liemens darvinišku pavyzdžiu, bet gausingai išsišakojusio „genealogiško tinklo“ paveikslą. Vienliemenę (monofiletišką) organizmų raidą Hertvigas laiko per didelę klaidą ir griežtai pasisako už daugliemenę (polifiletišką) raidą. Pagaliau, liemens raidos priežastį jis mato ne darviniškoje atrankoje, bet aktyvame prisitaikyme,

atsirėmusiame dėsningu savitarpio veikimu įvairiopų vidaus ir išorės priežasčių. Taigi, Hertvigas yra lamarkizmo atstovas ir griežtai stoja prieš darvinizmą.

Čia dar turime pastebėt vieną dalyką: Hertvigas visa savo galvojimo kryptimi yra lyginąs morfologas ir raidos fizijologas. Jis tik visai menkai paliečia paleontologiją, kuri juk yra mūsų didžiausias šaltinis liemenų istorijai tirt, kadangi ji mums parodo dabar gyvenančių gyvulių rūšių tariamuosius protėvius. Įvairūs jo knygų kritikai teisingai pastebėjo, kad jis per menkai paiso tiek mūsų faktinojo iškasamųjų formų pažinimo, kiek ir jų reikšmės descendencijos mokslui, kaip tai matyt įvairiose jo veikalo vietose (55, 200, 622, 707 p.). Ir todel juo įdomiau yra patirti, jog savo palinkimu į polifiletiškąją raidą ir į lamarkizmą jis eina drauge su įžymiausiais šių dienų paleontologais. Ir del to reikia su juo sutikti, kad mūsiškiai organiškojo pasaulio liemens istorijos tyrimai tegali duot tik hipotetiškų davinių (201, 623 p.). Kadangi jo šiuo klausimu—apie organizmų liemens istoriškąjį tapsmą,—pirm tai aptarus gyvybės proceso palaikymą generacijos eigoj (6 sk. 235—270 p.), išvadžiojimai užima visą likusią dešimtį jo veikalo skyrių (7—16) su daugiau kaip 400 puslapių (271—710), tai čia tegalime juos trumpai eskizuoti.

5. Rūšinės celės mutacija prisitaikymu — taip galima būtų išreikšt Hertvigo filogenezės teorijos pagrindinę mintį. Nustatęs rūšies (species) sąvoką ir įterpęs jon, šalia didžiųjų Linėjaus rūšių, taip pat smulkiąsias rūšis, arba porūšius, Mendelio rūšis, arba įvairybes (varietas) ir grynąsias Johanseno linijas (7 sk.), jis pereina į rūšių pastovumo klausimą (8 sk.).

Kaip Baur'as ir kiti naujieji paveldėjimo mokslo teorininkai, jis skiria rūšies įvairėjimą (variabilitas) nuo pakitėjimo (mutabilitas). Pirmoji savybė tai yra rūšinės celės galia įvairiai reaguot išorės paveikimams; antroji—rūšinės celės galia pakeist savo daiginę plazmą (Keimplasma). Įvairėjimo pobūdį, kurį jis nagrinėja 8-me skyriuje, pirmiausia turį lytiniai įvairumai, kuriam išaiškinti vadinamais lytiniais chromozomais jis neduoda daug reikšmės (312 p. ir t.). Toliau, šion sritin eina buvimo vietos įvairėjimai (Standortsvariationen), metų laikų dvejopas pavidalas (Saisondimorphismus) ir vadinamas svyruojąs įvairėjimas (fluktuierende Variation). Visi šie įvairumai nėra paveldimi, kadangi jie nesiremia pakitėjusiu rūšinės celės sutaisymu. Kitaip yra su tais įvairumais, kurie eina iš rūšinės celės pakitėjimo (9 sk.): rūšinių celių pakitėjimas (mutacija), ir tik jis vienas, yra pagrindas naujoms rūšims kilti.

Rūšinių celių paveldėjimo plazmos, arba idijoplazmos, pakitėjimas (Veränderung) gali įvykt dvejopu būdu: arba dvejeto įvairių idijoplazmų kombinacija iš nauja, taigi mišrinimu, arba tiesioginiu idijoplazmos pakitėjimu, taigi per mutaciją tikrąja prasme[1]). Naujų daiginių plazmų pasidarymas mišrinimu, einančiu Mendelio dėsniais, kaip Hertvigas teisingai pastebi, tetur menkos reikšmės kilti naujoms rūšims laisvoj gamtoj, kadangi naujos lytys tegali išsilaikyt grynų rasių ribose tik dirbtiniu auginimu; todel jis (mišrinimas) negali „kurt didesniu matu“ (580 p.). Daug didesnė mutacijos svarba per tiesioginį daiginės plazmos perkeitimą. Jį įima ne tiktai šuoliais einančias de Vries'o mutacijas, bet ir visus pakitėjimus, atsiremian-

[1]) Šios rūšies mutacijai Reinkė 1915 m. pasiūlė alogonijos žodį, kadangi „mutacija“ paleontologų jau nuo pirmiau (Waageno 1867 m.) buvo vartojama kitokia prasme, būtent, reikšti po vienas kito einantiems pakitėjimams paleontologiškoj raidos eilėj. Hertvigas alogonijos nevartoja.

čius daiginės plazmos paveldimu pakitėjimu. Šios mutacijos, pagal Hertvigą, vyksta—ir tai yra ypatingai reikšminga—dėsningai veikiant draugėj vidaus ir išorės priežastims. Taigi, jos atsiranda ne „atsitiktinai“, bet per tam tikras išorės įtakas, kaip Hertvigas stengiasi įrodyt eksperimentu pagamintais mutantais; toliau, jos (mutacijos) nėra „be krypties“, bet eina tam tikra kryptim, ir tai del jų priklausomumo nuo išorės priežasčių. Kaip tiktai išorės įtakos pataiko į organizmo „jautrųjį perijodą“, kuomet jos (įtakos) gali veikt daigines celes, per mutaciją gali atsirast naujų paveldimų rūšinių celių pakitimų. Hertvigas, pabrėždamas dėsningą mutacijos priklausymą nuo išorės priežasčių, pav., nuo tam tikrų kultūrinių, maitinimo ir temperatūros sąlygų, labai pataisė mutacijos teorijos tinkamumą descendencijos mokslui; nes tuo būdu jis nutiesė tiltą tarp mutacijos ir prisitaikymo.

6. Kaip Hertvigas vaizduojasi organizmo paveldamųjų pradų sąryšį su išorės įtakomis, aiškiau eina iš jo išvadžiojimų apie organizmų prisitaikymą (10 ir 11 sk.)

Prisitaikymas Hertvigui turi kitos prasmės kaip darvinistams (Veismanui), kame tegali būt kalbama apie pasyvųjį prisitaikymą, kadangi anot jų, išorės pasaulis apskritai nedaro jokios priežastinės įtakos daiginei plazmai pakeisti; Hertvigas palaiko lamarkiškąjį tiesioginio paveikimo principą, aktyvią savitarpio pareiną tarp vidaus ir išorės faktorių. Organizmo celių, audinių ir organų su vienų kitais „vidaus prisitaikymą“ Hertvigas buvo jau pirmiau nagrinėjęs kalbėdamas apie individo raidą (4 sk.). Dabar jis tiria „organizmų padėtį gamtos mechanizme“, t. y. gyvybių prisitaikymus į negyvąją gamtą ir savitarpius organizmų prisitaikymus. Jo čia surinkta ne tiktai gausingos faktų medžiagos, bet taip pat pateikta nevienas geras žvilgsnis jiems išaiškint. Ypač daug pamokančių pavyzdžių jis duoda iš savo specijalybės srities—lyginamosios anatomijos ir augštesniųjų gyvulių raidos istorijos. Taip antai, placentos (nuovalo) pasidarymas kartojasi įvairiose gyvulių grupėse nepriklausomai nuo vienos kitų, del ko Hertvigas teisingai pastebi (493 p.), jog čia esamieji panašumai mažiau remiasi bendra kilme, kaip visatinais organiškojo pasidarymo dėsniais (plg ir 707 p.). Šis nustatymas ypač svarbus atsimenant tai, kad žmogaus ir žmogbezdžionių placentos panašumas yra dažnai laikomas kaipo didžiausias įrodymas žmogaus giminystės su bezdžione.

Organizmų organų pavidalą, pagal Hertvigą (447 p.), išgamina vartojimo būdas (taigi tikslas). Tatai smulkiai jis įrodinėja iš gyvulių pajautų ir judėjimo organų, vabzdžių, paukščių, šikšnosparnių ir k. sparnų, bet ypač iš galvakojų (Cephalopoda, pav. rašalinių žuvų) ir stuburinių akių. Šie organai, nors kildami visai įvairiais raidos keliais, rodo nuostabiai didelio susiderinimo savo optišku (žiūros) įtaisymu, į ką jau priešingai Darvinui buvo nurodęs Mivart'as. Ar čia nepamanytum, jog Hertvigas su Reinke nuosekliai pripažins prisitaikyme esančią tikslo (finalinę) savoką. Betgi Hertvigas nesiryžta taip nusilemt. Kaip vidinį celių ir organizmo audinių vienų prie kitų prisitaikymą jis suvedė tik į mechaniškas sistemos sąlygas, taip ir gyvybių išorinius prisitaikymus į aplinkos pasaulį jis aiškina taip pat be jokio tikslingo (finalaus) principo. Kodel į mechanišką šviesos spindulių veikimą organizmas atsako kaip tik padarydamas akį, kuri įgali priimt ir perkeist eterio bangas ir kaip regėjimo organas savo turėtojui tarnauja jo gyvatos tikslams? Šis didelis klausimas palieka Hertvigui neišspręstas; ir netgi šitoks klausimas neklausiamas, nors Hertvigas yra „tiesioginio paveikimo“ šalininkas. Jis pasitenkina tik nustatydamas patyri-

mo dėsnį, jog organo savitumas atatinka savo tikslui, ir paskui panašiai sudarytus, tam pačiam tikslui einančius organus įvairiose gyvulių klasėse trumpai pareiškia einant tik iš „konvertingo gamtos auginimo!“ (konvergente Naturzüchtung; 456, 459 ir k.). Šitoks atkritimas į darvinišką kalbą yra juo keistesnis nenuoseklumas, kad Hertvigas keletą skyrių savo veikalo gale paveda kaip tik įrodinėjimui, jog Darvino gamtos auklėjimas yra tuščias žodis.

7. Iš Hertvigo tiesioginio paveikimo teorijos eina savaime, kad jis yra įgytųjų savybių paveldėjimo šalininkas „Jį (paveldėjimą) neigt, reikštų nemažiau, kaip skelbt rūšių pastovumą“ (522 p.). Kaip jis vaizduojasi tą paveldėjimą, matyt 12-me ir 13-me skyriuose.

Hertvigas atmeta Darvino pangenezės teoriją, bet ypač jis kreipiasi prieš Veismano determinantų teoriją, kurią jis pagrindingai ir vykusiai kritikuoja. Jos vieton jis stato savo rūšinės celės mokslą, kuris stengiasi epigenetiškąjį raidos charakterį sujungt su rūšinės plazmos konstrukcijoj esančia preformacija. Hertvigas nors atmeta Veismano determinantus, arba apsprendžiamuosius dalykus, paverčiančius organizmą „preformuota raidos mašina“ (545 p.), tai betgi ir jis daiginių celių paveldamosios plazmos „pradus“ laiko esmingai per ultramiskopiškos mažybės kūniškus padarus, per vadinamuosius organoidus. Daiginių celių chromozomai, esantieji mažiausiais mikroskopu regimais materijaliniais paveldėjimo turėtojais, rods turi savy paveldėjimo pradus, bet nėra su jais tapatingi, kadangi vienas chromozomas gali turėt keletą arba daugel šių pradų. Todel Hertvigas ima chromozomuose mažiausius hipotetiškus gyvybės vienetus (bijoblastus), kuriuose esanti paveldėjimo plazma (556 p.). Tuo tarpu kai naujoji fizijologiškoji mendelizmo paveldėjimo teorija su Johansenu, Lang'u ir k. geno, arba paveldėjimo vieneto, nesivaizduoja kaip „kaž ką kūniška“ (561 p. t.), Hertvigas, taigi, laikosi senesnio anatomiško supratimo, kuriuo genams prikergiama kūniškos struktūros. Bet kuo tada Hertvigo bijoblastai skiriasi nuo Veismano determinantų? Esmingas skirtumas tas, jog Hertvigo rūšinės celės paveldamoji masė, kurią jis su Nägeli'u vadina idijoplazma, reiškia „specifiškai reaguojančią substanciją“ (568, 575 p.), kuri yra prieinama išorės pasaulio įtakai ir nėra nuo jo atsitvėrusi, kaip Veismano. Čia kaip tik yra jos charakteris kaipo „prado“; tik palieka dar klausimas: kaip rūšinė celė savo prado sudėtim gali būt pakeista mutacijos? (579 p.).

Tamsią problemą (600 p. ir t.), kaip aplinkumos veiksniai veikia diginės celės paveldėjimo plazmą—ar tiktai kūnui tarpininkaujant (somatiškoji indukcija), ar taip pat ir betarpiškai (paraleliškoji indukcija, arba simultaniškas erzinimo leidimas)—Hertvigas tikisi galįs išspręst vidurio keliu, imdamas, jog čia yra reikalo vyriausiai su netiesioginiu veikimu per visos medžiagos apsikeitimo įtaką (603 p.). Suimdamas savo pažiūrą į rūšinės celės mutaciją jis taip sako: „Kad pataptų paveldėjimo reiškinių turėtoju, celė turi turėt labai jautrią reakcijos nuojėgą visiems vyksmams, kurie iš dalies vyksta daugiacelio organizmo viduj, iš dalies taip pat ji veikia kaip aplinkumos faktoriai“ (613 p.). Ten pat jis įsakmiai prisipažįsta, jog mes šiuo tarpu tai celės reakcijos nuojėgai negalime tikėtis jokio „mechaniško išaiškinimo“. Taigi ir čia Hertvigas yra empiriškas vitalistas, tuo tarpu kai širdy jis palieka teoriškas mechanistas. O nuosekliai galvojant reikėtų manyt, jog rūšinės celės tikslinga reakcijos nuojėga negali būt grynai mechaniškai suprantama ir tada, jei galėtume įžvelgt jos chemiškus fizikiškus pagrindus; nes kaipo liekana vis dar paliktų tų vyksmų vidinis tikslo

siekimas (K. E. Baer'is), kuris juos iš vidaus nukreipia išplėtot galintį gyvuot organizmą. Be imanentiško principo čia mes neišsiverčiame. Gaila tat, kad Hertvigas savo teisingos minčių eigos neišvedė iki šitokio galo.

8. Kadangi, pagal Hertvigą rūšinė celė gali pasikeist veikiant išorės priežastims ir šie pakitimai yra paveldimi, tai jis tuo yra lamarkizmo šalininkas ir darvinizmo priešininkas. Savo pažiūrą jis, kaip ir Nägeli's, pažymi kaip „apspręsto ir tiesioginio paveikimo teoriją" (627 p.). Jos pozitingus bruožus jis buvo jau pamažu išdėstęs pirmesniuose skyriuose. Čia mums buvo parodyta, jog rūšių kilmės klausimas neišsprendžiamas viena kokia raganiaus formule, bet jog įvairiopu būdu pro vieni kitus veikia įvairūs veiksniai. Paskutiniuose savo veikalo skyriuose (14—16) jis savąjį manymą stato priešais darviniškąjį ir ima griežtos kritikos nagan „Darvino atsitiktinumo teoriją".

Kaip daugel kitų kritikų yra pastebėję prieš Hertvigą, patsai Darvinas nėra buvęs toks kraštutinas darvinistas, kaip tūlas jo pasekėjų, kadangi jis (Darvinas), šalia gamtos auginimo, dar bent prie progos pripažino ir tūlą kitą veiksnį (plg. 643 p.). Kaipo tikrąjį darvinizmo apaštalą Hertvigas teisingai pažymi Ernestą Hekelį, kadangi šis atrankos teoriją supopuliarino ir padarė ją „pasaulėžiūra" (637 p.). Augustą Veismaną Hertvigas vadina „darvinizmo teorininku" (639 p.), kadangi jis įvairias atrankos formas išplėtojo vieningu pabūklu ir paskelbė „gamtos auklėjimo visagalybę". Prieš tai Hertvigas su Spenceriu stato „gamtos auklėjimo bejėgybę"[1]). Nors Hertvigo prieš darvinizmą pareikšti argumentai nebenauji, tai betgi ne kartą jis juos išreiškia nauju pavidalu. Pirmiausia jis kalba apie dirbtinę atranką, kuri sudaro gamtinės atrankos pagrindą, o paskui apie šią pačią. Dirbtinio augalų ir gyvulių auginimo daviniais Hertvigas parodo, jog augintojas savo selekcija čia nesukuria nieko nauja, bet kad tik savo tikslui gali pasirinkt per mišrinimą ir mutaciją kilusias naujas lytis (651, 656 p.). Vien tuo ir remiasi dideli dirbtinės atrankos pasisekimai. Bet Darvino gamtinėj atrankoj trūksta protingo augintojo, ir tikslingų pakitimų kilimas iš tariamo neaprėžto ir neapspręsto įvairėjimo paliekamas daryt aklam atsitikimui. Todel „būvio kovoj labjausiai prisitaikiusių atrankos" principas yra niekas daugiau, kaip atsitiktinumo principas. Hertvigas iš eilės mini svarbiausius atrankos teorijai priekaištus (663—692 p.). Ypač paminėtinas jo nurodymas į bendrąjį dėsningumą gyvybių organizacijoj, kuri iš visa negalėjusi net kilt atrankos keliu (676 p. ir t.). Pavyzdžiui, kaip galėjo kilt darantieji kiekvieno raidos proceso pagrindą celių skaidymosi dėsniai pamažu susitelkiant mažiausiems pakitimams—kokiems celių skaidymosi ketvirtadaliams arba aštuntadaliams? To visai negalima galvot.

Savo spekuliacijose apie organizmų genealogiją darvinizmas „beveik nenugalima jėga" jaučiasi traukiamas į monofiletišką (vienliemenę) descendenciją, traukiamas statyt sistemiškus geneologijos medžius, kuriais gali nuo pirmuonio gyvio užkopt iki žmogaus. Ką mano Hertvigas apie monofiletišką ir polifiletišką raidą? (678—686 p.). Pagarsėjusius monofiletiškus geneologinius medžius jis teisėtu sarkazmu pavadina tiktai sistemiškomis abstrakcijomis, sąvokų, o ne tikrųjų gyvybių medžiais; tatai jie, pagal jį, neturi visai jokios reikšmės tikrajai liemens istorijai pa-

[1]) Spenceris šias mintis išdėstė straipsny „The inadequacy of natural Selection", Contemporary Review 1893 m. vasario ir kovo mėn. Išversta ir vokiškai: „Unzulänglichkeit der „natürlichen Zuchtwahl'", Biologisches Centralblatt, 1893, Bd. XIII.

žinti. Hertvigas, kaip jau pirmiau buvo pažymėta, griežtai stoja už polifiletišką (daugliemenę) raidą, gaunančią geneologiškojo tinklo pavidalą, ir kurioje vidaus ir išorės priežastys paveikia daiginės plazmos pasikeitimą tam tikromis kryptimis. Taip pat jis griežtai išsitaria prieš darvinizmo „teleofobiją“ (tikslo baimę) (686—692 ir 702—704 p.), kurią jau E. v. Hartmanas pavadino „kūdikystės liga, siautėjančia modernajame gamtomoksly“. Atrankos eorija rodėsi teikianti vienintelę išeitį išaiškint tikslingumui gamtoj be tikslą statančio principo. Tai „dualistiškos pasaulėžiūros“ baimė supainiojo atrankos teorijos šalininkus „logiškame prieštaravime“—vienoj pusėj perdėt gamtos tikslingumą viską padarant „labjausiai prisitaikusiųjų atranka“, ir kitoj pusėj visiškai paneigt visokį toj pačioj gamtoj tikslingumo principą. Tuo jie visą organiškąją raidą pavertė „atsitiktinumo teorija“.

Girdėdamas šią teisingą kritiką nori paklaust, o kur tas Hertvigo giriamas tikslingumo principas dėjosi jo tiesioginio paveikimo teorijoj. Jis empiriškai, kaip ką esama, pripažino tikslo siekimą rūšinių celių praduos ir jų reakcijose išorės pasaulio įtakoms. Bet jam nepavyko tikslingumo ir priežastingumo (finalitas, causalitas), kaip teisingai sako, tuodu metafizišku principu (689 p.) filosofiškai sujungt su vieną kitu; jis to netgi nė nebandė daryt. Jo paviršutiniškas pastebėjimas, jog kiekvieno (organiško) tikslingumo pagrinde yra mechaniškas priežastingumas, dėliai ko sąvokos „priemonė ir tikslas“ galį būt pakeistos „priežastimi bei veikimu“ (690 p.), tai juk negali būt laikomas kaipo rimto filosofiško aiškinimo bandymas. Įsigilinimas į organiškojo tikslingumo problemą ir jo pareiną į priežastingumą gal būtų ir jį, kaip Reinkę, priartinęs prie daugelio taip neteisingai nuvokiamos dualistiškosios gamtos filosofijos.

Šią Hertvigo knygų apžvalgą baigsime vieno jų recenzento žodžiais: „Hertvigo knygos rods nebus paskutinis platus rūšių kilmės išdėstymas, nes be galo daug klausimų dar laukia tolesnio tyrimo, ir tuo paaiškės tūlas dar šiandien abejotinas dalykas; tūla teorija vėl turės būt pamesta. Tikra betgi, jog šis veikalas visada bus žymimasai akmuo ant išsikreivojusio kelio į pažinimą vienos iš sunkiausių bijologijos problemų“[1]).

II

Bijologas Hertvigas neužsimerkė ir prieš tai, kokių pavojų žmonijos kultūrai neša darviniška atsitiktinumo teorija, kai ji paverčiama į pasaulėžiūrą. Jis rašo pabrėždamas: „Jau greit po to, kaip išėjo Darvino ‚Rūšių kilmė‘, literatūroj tapo žymu palinkimo būvio kovą padaryt universaliu išaiškinimo principu; dažnai priminta Heraklito posakis, anot kurio, karas yra visų daiktų tėvas. Vargu galima galvot didesnį kontrastą, kaip tarp praeitų amžių pasaulėžiūros su jos ant krikščioniškos meilės atsirėmusiu mokslu, ir pasaulėžiūros, kuri stengiasi orijentuotis į naujus gyvenimo siekimus išeidama iš įnirtusios būvio kovos ir mokslu paremtos atrankos teorijos“ (636 p). Ypač Hekelis, „mokslo klausimą padarė taip pat politikos-religijos klausimu“ (638 p.). „Bijologiškąjį požiūrį perkėlus į moralės, etikos ir religijos sritį bandyta ant darvinizmo pamato statyt kaip ir natūrinė religija. Tuo tat būdu iš Darvino išėjęs pradžioj moksliškas perversmas iš dalies priėmė net religiško judėjimo pobūdį, bet dažnai čia pat gavęs fanatizmo ir netolerancijos bruožų, kurie yra svetimi mokslui kaip tokiam“ (705 p.). Rašydamas savo veikalo paskutines eilutes, Hertvigas taria: „Nemanykit, kad žmonių visuomenė pusę šimto metų kaip kasdiene duona gali maitintis tokiais obalsiais, kaip nepermaldaujama būvio kova,

[1]) F. W. Neger, Die Naturwissenschaften V (1917), 10 p.

atranka kas prisitaikina, naudinga, tikslinga, patobūlinimas auginimu ir tt., palikdama be gilesnės ir patvaresnės įtakos visa savo idejų pasidarymo kryptim!.... Tatai kaip tik todel nulėmimas, ar darvinizmas yra teisingas ar klaidingas, siekia dar toli ir už bijologijos mokslo ribų" (710 p.).

Tų ribų neperžengdamas šiame didžiajame veikale, Hertvigas tatai padarė kitame atskirame, pradžioj minėtame daug mažesniame veikale „Etiškajam, visuomeniškajam ir politiškajam darvinizmui atremti", kuris yra organiškas didžiojo veikalo tęsinys. Dabar einame susipažinti ir su šio antrojo veikalo svarbiausiomis mintimis[1]).

1. Šio veikalėlio pradžioj Hertvigas dar kartą trumpai paliečia ir teoriškąjį-bijologiškąjį darvinizmą, paskui nurodydamas, kokios neaprėžtos yra atrankos teorijos svarbiausios pagrindinės sąvokos. Ypač „būvio kova" yra savo pritaikinimu tokia miglota, jog galų gale visus alei vieną veikimus galima pavadinti kova, kaip kad, sakysim, kiekvieną maisto ėmimą—kova su badu. Būvio kovos teorininkų prileidžiamas maisto reikmenų trūkumas gyvijos pasauly tikrumoj atsitaiko tik išimtinais atvejais. Mirčiai atitenka pirmoj eilėj daiginės celės ir dar pilnai neišriedėję individai, dar visai neišplėtojusieji paskesnei būvio kovai atrankos vertės turėsimųjų organų. Ir pilnai išriedėjusių gyvatą ir mirtį didumoj nulemia išorės veiksniai, o ne maži palankūs ar nepalankūs įvairėjimai.

Atmetęs atrankos hipotezę ir prisipažinęs prie tiesioginio paveikimo kaipo raidos principo, Hertvigas pereina į etiškąjį darvinizmą. Šis prikaišioja krikščionių humaniškajai moralei, socijaliniam įstatymų leidimui, moksliškam ligų gydymui ir higijenai, kad jie, gindami silpnuosius ir ligonius, taigi „menkaverčius", suteikia palankių sąlygų produkuotis jų padermei, o tuo būdu „depotencuoja" atrenkamą būvio kovą ir veikia „kontraselektoriškai". Wallace, Huxley ir k. stengėsi sutaikint altruistišką humanitarišką etiką ir būvio kovos teoriją; Nietzsche, Tille ir k. krikščionišką socijalinę moralę radikaliai atmetė.

Prieš tokias nuomones Hertvigas pirmiausia išdėsto savo paties pažiūras į altruistiškų tendencijų raidą. Ji savo kilmę turinti augštesniųjų gyvulių drauginiame sugyvenime. Jame išauga draugėn priderėjimo ir giminystės jausmas, prie ko prisideda tamsus pažinimas, jog atskiras draugės narys reikalingas kitų pagalbos. „Jau gyvulių viešpatijoj esamieji instinktai žmonių gyvenime tik sustiprinami ir sušvelninami bei pataurinami į vyro ir žmonos, gimdytojų, vaikų, brolių ir seserų meilę. Ši iš šeimos gyvenimo susilpnintu pavidalu išsiplėtė siekdama vis platesnių sluogsnių" (37 p.). Individams susijungiant socijališkai ir valstybiškai, prisidėjo naujas, augštesnis organizacijos laipsnis augštyn kylančioj eilėj: atomas, molekulė, celė, atskiras organizmas. Šis augštesnis organizacijos laipsnis, draugės gyvenimo laipsnis, tačiau gali laikytis tiktai jei atskiruose individuose bus gyvas draugėn priderėjimo jausmas ir valia jį išlaikyt. Dažnai išjuokiamas mokslas apie „contrat sociale", taigi, turįs svarbaus branduolio tuo atžvilgiu, kai jis reikalauja socijališko jausmo ir draugiškos valios visuomenei išplėtot ir palaikyt.

Su krikščionių altruistiškąja morale kovoją darvinistai daro tą pragaištingą paklaidą, kad jie užsimiršta šios moralės tikrąją versmę, kad jie neįžiūri milžiniškų pajėgų, kurios išauga socijališku jausmu ir pagalba atsirė-

[1]) Didžiajam Hertvigo veikalui nagrinėti padėję pagrindan E. Vasmano to veikalo aprašymą (Stimmen der Zeit 97 t., 1918 19 m. 450—462 p.), šiam antrajam atpasakoti naudojamės panašiu E. Becherio aprašymu Die Naturwssenschaften, VI (1918), 413—418 p.

musioj žmonių draugystėj ir kurios gali išaugt tik joje. Stipriųjų moralė (Herrenmoral) su savo obalsiu „Jėgos pirmena prieš teisę“ (Macht geht vor Recht), arba „Išnaudojimo pirmena prieš socijališką pagalbą“ veda į asocijalią anarchijos padėtį, o tuo į kultūros sunaikinimą.

Demokratijos obalsį „Laisvė, lygybė, brolybė“, žinoma, pigu kritikuot nurodant į tai, jog žmonės nėra lygūs, ką tarp kita ko darvinistai ne pirmutiniai atrado. Bet žmonės vis delto esmingomis dalimis yra panašūs į vienas kitą, pirmiausia taip pat ir tuo, jog reikalingi žmonių draugės ir savitarpio pagalbos. Broliškumo pabrėžimas aiškina prasmę, kuria reikia suprasti lygybę aname obalsy. Lygybė, apie kurią jame kalbama, yra ne palaida laukinio natūrinė laisvė, bet kaipo savo paties norėta, papročiais ir teise sutvarkyta socijalinio kultūržmogio laisvė.

2. Paskui Hertvigas kreipiasi į socijališkąjį darvinizmą, į selekcijonistišką eugeniką. Šio judėjimo atstovai didumoj yra gydytojai, ir drauge ultradarvinistai ir lamarkizmo priešininkai. Jie mano, jog vaikų išmirimas, džiova ir kitos užkrečiamos ligos, taip pat lytiniai iškrypimai ir girtybė, paskui nedarbas ir socijalinis skurdas veikia kaipo sijojantieji veiksniai rasės naudai. Tillė šiąja prasme Rytų Londoną, tą bloga garbe pagarsėjusį Londono kvartalą, pažymėjo kaipo Anglijos tautinio gelbėjimo įstaigą. Rasės higijena reikalaujanti sistemingos veisimosi atrankos žmonių visuomenėj, reikalaujanti uždraust susituoktuves arba suvaržyt gaminimą (pav., sterilizacija, nuo kurios palieka galimas lytinis santykiavimas) paveldamiems ligoniams arba menkaverčiams, o augštesnės vertės individų veisimosi palaikyt valstybės lėšomis. E h r e n f e l s eina taip toli, jog reikalauja poligamijos mažam skaičiui rinktinių vyrų....

Socijališkąjį darvinizmą išdėsčius, eina jo kritika. Hertvigas mano, jog tasai mokslas netenka tvirto pagrindo kai yra nugriauta bijologiškoji atrankos teorija. Becheris tai laiko ne visai teisinga; kaip naminių augalų ir gyvulių dirbtinis auginimas nesiremia Darvino mokslu apie gamtos auginimą, taip ir žmonių auginimo mintis nesurišta su tąja hipoteze. Bijologijos istorija juk taip pat moko, jog selekcijonistiškos eugenikos mintis senai prieš Darviną buvo išreikšta Platono. Ir šių dienų eugenikai dabar daugiau remiasi eksperimentiniu paveldėjimo mokslu, kaip bendrai bijologiška atrankos hipoteze, kuri vis daugiau ir daugiau nustumiama į šalį. Becheris laiko esant galima žmonių atrankos idėją betarpiškai paremt žmogaus kūno bei dvasios pirmenų ir ydų paveldamumu ir patsai yra tai plačiau išdėstęs savo raštely „Bewahrung und Veredlung unserer Rasse (Veit u. C°, Leipzig). Ir Becheris sutinka, jog atmetant Darvino raidos mokslą pakerpami sparnai ir žmonių atrankos idejai; nebelieka vilties turėt raidos be galo be krašto, be galo sutelkiant draugėn pakitimus, o turi tenkintis kukliu siekimu padėt įsigalėt žmonėse geriausiems jau esamiems paveldamiesiems padėliams per atranką. Juk ir dirbtinė augalų bei gyvulių atranka, teisingai sako Becheris, turi savo ribas toj apystovoj, jog ji gali izoliuot geriausius esamus padėlius, bet negali sukurt naujų. Tačiau vis delto per izolaciją ir vertingų paveldamųjų padėlių kombinaciją atranka gali daug padaryt ir, principingai imant, ji galėtų išaugint kūno ir dvasios dovanomis turtingą žmonių padermę. Būdamas lamarkistu, arba tikėdamas į vidinę organizmų raidos tendenciją, žinoma, gali manyt, jog ir žmogus toliau rieda nepriklausomai nuo atrankos. Ir Becheris linksta manyt, jog Darvino atranka organinėj raidoj tevaidina šalutinį vaidmenį. Bet kadangi mums taip labai yra neaišku, kokios yra raidos varomosios jėgos, o iš dirbtinio auginimo yra žinoma, jog atranka gali daug padaryti, tai Becheris ir nenorėtų iš

anksto atsisakyt ir nuo selekcijoništiškos eugenikos; ir juo labjau, tai kad ši jam rodosi nieku būdu nesueinanti į konfliktą su pagrindiniais etiškaisiais žmonių meilės, altruizmo reikalavimais, o netgi esanti galima iš jos išvesti.

Hertvigas rašo įspūdyje, jog socijaldarvinizmas remia stipresniųjų nekompromisingo egoizmo moralę ir stovi griežčiausioj priešingybėj su altruistiškai humaniškaja etika. Ir Becheris neneigia, jog daugelis socijaldarvinistų davė progos šitokiam supratimui atsirasti, kadangi jie labai dažnai į žmonių meilės darbus žiūri kaip į kenksmingus auginančios būvio kovos trukdymus, kaip į kvailus jausmo sušliurimus. Hertvigas savo kritikoj jau per daug turi galvoj radikaliausius šio krypsnio atstovus, kaip Tillę ir k. O įžymiausi eugenikai, sako Becheris, nors jie, būdami kraštutiniai selekcijonistai, didumoj stovėjo iš tolo nuo krikščionybės, vis delto stengėsi derint savo siekimus su socijališkais ir humanitariškais. Becheris netgi mano, jog tokia eugenika, kuri kovoja su žmonių meilės morale, kerta šaką, ant kurios pati sėdi. „Eugenika", sako jis—„yra patarnavimas žmonijai būsimomis jos giminėmis, patobūlinimu jų laimės. Todel ji turi remtis tais pačiais žmonijos meilės etiškais pagrindiniais reikalavimais, kuriais remiasi socijališkos ir karitativios pastangos krikščionių humanitariškoj etikoj. Nugiriamas brutalus stipriųjų egoizmas juo mažiau rūpinsis socijališkais humanitariškais reikalavimais". Ir Becherio manymu, eugenikai labai pakenkė, kad tūlas socijaldarvinistas savąja stipriųjų morale taip atstumdamas paveikė altruistiškai nusiteikusius tokius vyrus kaip Hertvigą.

Gamtos filosofas Müncheno universiteto profesorius Becheris patsai del eugenikos dar taip išsitaria: „Eugenika, rūpindamosi būsimomis žmonijos giminėmis, p r i n c i p u ne tiktai derinasi su socijališkomis humanitariškomis pastangomis tobūlint ir didint laimę dabar gyvenančios žmonių padermės; ir p r a k t i k o j tuodu dalyku derinasi. Tiktai nereikia norėt atrenkamai augint žmonija masių išneturtėjimu, nedarbu, girtybe, lyčių ligomis ir p. Kai kuriomis apystovomis skurdas gali veikt drausmindamas; bet yra baisingai nepraktiška atrankos priemonė, kuri naikina tūkstančius kartų vertingesnius organizmus. Todel nė vienam naujų augalų ir gyvulių veislių augintojui neateina galvon savas bulves arba savus arklius apleist pavojingomis užkrečiamomis ligomis arba pastatyt į skurdžias gyvenimo apystovas, kad gautų geriausiųjų atranką. Tai kam tuomet ir žmonėms rekomenduot tokias neišpasakomai kvailas ir drauge baisingas atrankos priemones? Vadaujamieji eugenikai, kaip antai Galton'as, Ploetz'as, Schalmayer'is, Forel'is, Gruber'is ir k. stengėsi šią tiek pat baisingą kiek ir nepraktišką bėdos atranką pakeist humaniškesniais ir išmintingesniais atrankos pavidalais. Ir tikrai galima visomis priemonėmis kovot su šių dienų skurdu, globot silpnus ir ligonius, kaip reikalauja žmonių meilė, nepakenkiant tuo būsimoms kartoms. Tiktai reikia sukliudyt menkaverčių paveldamąjį dauginimąsi (ne būtinai susituokimą) ir pastatyt palankiose apystovose dauginimąsi kūnu ir dvasia augščiau stovinčių. Reikalavimas, idant paveldamieji ligoniai, dvasios ligoniai, idijotai, paveldamieji nusižengėliai negalėtų gamint vaikų, ir kad pilnos vertės žmonės privalėtų turėt daugiau vaikų, kaip kad dabar turi, ypač augštesniuose luomuose—šitoks reikalavimas neprieštarauja proto vadaujamai žmonių meilei, tąjai Leibnico caritas sapientis"[1]).

[1]) Savo pažiūras į eugenikos santykius su etika bei žmonių meile ir socijališkomis humanitariškomis pastangomis Becheris plačiau yra jau išdėstęs savo veikale: Der Darwinismus und die soziale Ethik, Leipzig 1909. Šis raštas nori parodyt, jog supratinga eugenika geriausiai derinasi su altruistiškai humanitariška morale Antihumanitariškas, altruistiškai nusiteikusius atstumiąs bruožas turįs eit lauk iš eugenikos.

Todel tokią politiką, kuri siekia tiktai apskritai padaugint savo šalies gyventojų skaičių, taip pat ir menkaverčių, Becheris laiko per netikusią, kadangi ji tautai grąso paveldamuoju žuvimu ir skurdu. Jis abejoja, ar paveiks tos raginamosios priemonės didint gimimų skaičių jau ir geriausiai pasilaikančiuose gyventojų sluogsniuose. Reikia saugotis ir to, kad paveldamieji ligoniai mokesniais ir p. būtų tiesiog varu varomi didint savo vaikų gaminimą.

Dabar žiūrėkime, kaip šiais klausimais nusistatęs Hertvigas. Atmesdamas teoriškąjį darvinizmą, negailestingą būvio kovą ir nekompromisingą stipriųjų viešpatavimą, Hertvigas yra viso socijaldarvinizmo drauge su eugenika priešininkas. Jis rašo: „Kaip nėra būvio kovos tarp augalo ar gyvulio organizmo celių, taip tos kovos nėra ir tarp vienos valstybės narių su iš jos einančia auginančia atranka ir jos padariniais“ (76 p.). Ir žmonių visuomenėj daugiau veikia bijologiškas „darbo pasidalinimo ir diferencavimosi dėsnis“ (68 p.), pagal kurį tos visuomenės įvairių palinkimų nariai atlieka įvairias funkcijas, bet kiekvienas narys be palinkimų ir padėties skirtumų savo egzistencija yra nukreiptas į kitų pagalbą. Ir tikrasis antžmogis, dvasios ir darbo karžygis savo darbuose negali apsieit be šios pagalbos, ir visai nėra reikalinga arba padoru, idant jis savąja ypatinga stipriojo morale ir obalsiu „jėgos pirmena prieš teisę“ nepaisytų tų savitarpio santykių, socijalinės visuomenės papročių ir teisės. Iš veikimo drauge įvairių gebėjimų išauga visuomenėj dvasios, doros, teisės ir meno pasaulis, kuris plėtojasi savomis taisyklėmis, paveldimas iš giminės į giminę ir vis statomas toliau.

Su visu tuo galima sutikt, sako Becheris, padarant tiktai tą išimtį, jog žmonių draugėj, greta savitarpio paramos, vis del to neapsieinama ir be kovos. Rods, palieka teisinga, kad tūlas socijaldarvinistas kovą ir jos naudą yra tiek pat padidinęs, kiek yra pamažinęs tarpusavio pagalba. Ši pagalba ir jai atatinkąs altruistiškas socijališkas nusiteikimas yra būtinas visos kultūros pagrindas, o neišvengiamoji kova gali būt pataurinta ir suhumaninta, nenustodama savo pozitingos įtakos.

Toliau Hertvigas prieš socijaldarvinizmą nurodo į tai, jog socijalinė atranka, įvairius žmones pastatanti į įvairius pašaukimus ir luomus, yra visai skirtinga nuo darviniškos atrankos. Tuo tarpu kai ši „tikusius“ stipriai veisia, o blogai prisitaikiusiems nenori leist veistis, socijalinė atranka veikia atvirkščiai. Gabieji, uolieji, susivaldantieji, kurie žmonių visuomenėj tartum yra „atrinkti“ ir joje iškyla, vidutiniškai ėmus, dauginasi daug silpniau, kaip menkaverčiai žmonės. Ypač tos šeimynos, kurios iškyla ūkio kovoj ir socijalinėse kopėčiose stovi ant viršutinių laipsnių, dauginasi pamažu ir pigiai išmiršta. Šitai neįžiūri tie kraštutiniai darvinistai, kurie nesuvaržytą būvio kovą augština kaip auginimo priemonę. Eugenikams, pasak Becherio, šio priekaišto negalima daryt. Jie labai gerai žiną „kontraselektorišką“, kaip tik vertingesnių žmonių dauginimąsi kliudantį socijalinės atrankos veikimą, ir todel jie pabrėždami reikalauja imtis priemonių suteikt palankesnių sąlygų daugintis augštesnės vertės žmonėms.

Eugenikai Hertvigas prikiša, kad kaipo idealus tikslas jos siekiamoji atrinktoji valstybė esąs neįgyvendinamas, kadangi tokia valstybė reikalaujanti baisių priverstinų įsakymų ir kišimosi į žmonių apsisprendimo teisę, nuo kurios žmonės niekados nesutiksią atsižadėt. Žmogus nuo lopšio iki karsto būsiąs kontroliuojamas atrenkamo dauginimosi reikalu, kaipo „atrinktasis“ vienu atveju verčiamas polygamijon, kitu pastumiamas nevaisingai santykiuot su heteromis. Ir Hertvigas visai turi raciją kreipdamasis

prieš tokius negalimus pravest ir taip pat iš kitų atžvilgių atmestinus pasiūlymus. Bet, sako Becheris, nereikia su gelda išmest laukan ir vaiko. Paveldamų menkaverčių (kurie savo asmeniu gali būt visai puikūs žmonės, kaip daugelis paveldamų ligonių ir k.) dauginimosi suvaržymas esą atsiekiamas be žiaurumo, ir paveldamų augštaverčių dauginimo rėmimas eina be baisingos prievartos, be polygamijos ir p., įvairiopais valstybiniais ir visuomeniniais jų vaikų gausingumo parėmimais.

Hertvigas mano, jog žmonių auginamoji vyresnybė, neišvengdama klaidų, savo atranka pridirbtų daug nelaimių, kentėjimų ir skausmų. Ir Becheris sutinka, jog tokia vyresnybė, kuri gamintų begales susituokimo uždraudimų, arba vienus vyrus paskirtų polygamijai, o daug didesnį skaičių pasiųstų nevaisingam santykiavimui pas heteras, tikrai pridirbtų daug kančių ir nelaimių. Tuo tarpu, pagal Becherį, antai, supratinga eugenikos taryba pašalintų daug skurdo ir kančių sulaikydama paveldamuosius ligonius nuo moterystės arba bent nuo vaikų gaminimo, su stipriai užkrečiamomis (lyčių) ligomis priverstų ir visai uždraust stot moterystėn. Toki uždraudimai, rods, atsiremiant bet kokiomis atestacijomis maža eitų šiam reikalui. Daugelis eugeniškų pasiūlymų netur nieko bendra su sprendimu apie atskirų žmonių paveldėjimo pradų vertinimą; atsiminkime, antai, sudarymą palankesnių sąlygų vaikingoms valdininkų šeimoms vaikų priedais, paramą didesnio kaip vidutinio gabumo ir gero dorinio elgesio jaunuoliams ir k.

Toliau Hertvigas dar nurodo, jog nesusitariama del žmonių auginimo tikslo. Ar kaip idealą reikia laikyt ir siekt germaniško, romaniško, slaviško, semitiško ar kurio mišraus tipo? Ar visas pastangas reikia dėt augint genijus, tyrinėtojus, menininkus, taip kad pagaliau nebeliktų jokio doro amatininko ir ūkininko? „Man rodosi“, sako del to Becheris, „reikėtų atsakyt, kad tokius vienašališkus auginimo idealus reikia atmest, kad kiekvienas vertingas dorinis, protinis, kūninis paveldėjimo pradas pelno būt paremiamas. O ypač augštesnėmis dvasios dovanomis eugenikas turi būt susirūpinęs; nes „protininkai“ ytin, vidutiniškai imant, pasižymi pavojingu vaikų negausingumu.

Suimant draugėn galima su Becheriu pasakyt, jog Hertvigas pareiškia daug teisingų minčių prieš darviniškus nekompromisingos būvio kovos užtarytojus ir prieš kraštutinius eugenikos planus, tačiau jo priekaištai nekliudo saikingos, žmonių meilės etika atsirėmusios eugenikos.

Paskutinėj daly Hertvigas kalba apie „politiškąjį darvinizmą“. Šiuo pasakymu jis pažymi pažiūrą, jog karas esąs būtinas ir remiąs pažangą būvio kovos pavidalas. Ši pažiūra giliai įaugusi į visų kultūrinių tautų mintis ir nemaža prisidėjusi sukelt tai tvankiai atmosferai, iš kurios paskiau kilo pasaulinio karo audra. Norman'as Angell'is savo daug skaitomose knygose rašė: „Visi bijologiški ir šiaip argumentai stipriai prisideda sukelt Europoj karui palankią ir tautų susitarimui nepalankią nuotaiką. Tai yra ne tiktai vienos kurios šalies minčių kryptis: gausingų jos palaikytojų randasi ir Anglijoj ir Amerikoj, kaip kad Prancūzijoj ir Vokietijoj. Tai yra europietiška doktrina, sudaranti sudėtinę Europos dvasios dalį...“

Angell'is nurodo į raštus admirolo Mahan'o, profesoriaus Spencer'io Wilkinson'o, Amerikos generolo Horner'io Lea'o. Visų kaipo vadaujamas motivas eina mintis, kad karas, kaipo būvio kova, veikia atrinkdamas, kad jis stipriausią tautą padaro nugalėtoja. Palinkimas į kovą čia yra kaip tautinio išsilaikymo paskatos išraiška, o

bandymas karą pašalint—kaip kvailas kišimasis į bijologiškąjį pasaulio dėsnį. Kaip teoriškas darvinizmas gyvijos rūšių ir organų suskurdimą išveda iš gamtinės atrankos neveikimo, kaip socijaldarvinistai pranašauja žmonių visuomenei visišką išsigimimą, jei nebūtų negailestingo silpnųjų išsijojimo būvio kovoj, taip politiškas darvinizmas skelbia tautų žuvimą karų nebėsant. Šitokiai pažiūrai atstovavo Moltkė ir Renanas; ją palaikė ničiška literatūra. Claus Werner'is šlovina karą „kaipo kuriamąjį pasaulio principą“. „Jo kuriamasis darbas yra atrankoj“. Taip pat ir generolas Bernhardi's, atsišaukdamas į Darviną, pareiškė karą esant bijologišką būtinybę, didelį gyvybės žadintoją žmonijos istorijoj, neišvengiamą kultūros veiksnį, apsaugotoją nuo dvasinio apkerpėjimo ir dorinio išsigimimo. Pagal tai, karas esąs dorinis reikalas, o pacifizmas—kvailas, nedoras ir žmogaus nevertas dalykas.—Ar bereikia daug kalbėt, koks tai yra nežmoniškas protavimas!

Karą imti kaip nepakeičiamą gamtos būtinumą darviniškąja būvio kovos mokslo prasme,—toks manymas Hertvigui jau atkrinta drauge su teoriškuoju darvinizmu. Toks manymas būtų be pagrindo ir tuomet, jei Darvino bijologiškoji būvio kova reikštų tikrai gamtos dėsnį. Nes tarp laimėjimo ir pralaimėjimo darviniškoj būvio kovoj ir tarp karo pergalės ir pralaimėjimo yra toks skirtumas, kaip dangaus nuo žemės. Darvino būvio kovoj nugalintis organizmas gausingai veisiasi, o nugalėtasai išnyksta su visomis savo celėmis. Karą laimėjusi valstybė tiktai paūgėja; bet nugalėtoji tauta—o tai ir svarbiausia—kad ir ji neteks valstybės pavidalo, kad ir bus suskaldyta ir pavergta, vis delto gyvuos toliau ir gausingesniu dauginimusi kaipo rasė gali net peraugt ir pasmaugt nukariautoją. „Del pralaimėtų karų tautos neišnyksta“ (103 p.). Nors žydų valstybė buvo karo sunaikinta, nors žydų tauta buvo išblaškyta, ji vis delto patapo tokia kultūrine galybe, kurios vargu būtų atsiekusi palikdami savo tėvų žemės ribose.

Kad visada būta ginčų ir peštynių, kad žmonijos istorija yra pilna karo riksmo, Hertvigas nemano, jog ir visuomet turi taip pasilikt. Ypač raidos mintis duodanti vilties, jog galį būt ir kitaip, jog karas kartą išnyks iš pasaulio, ir įsiviešpataus patvari taika. Kad žmonija, bendrai imant, savo istorijoj vis delto einanti į taikos stovį, Hertvigas pavaizduoja ekskursais į istoriją; tačiau laikas po didžiojo karo kai ką iš tų jo argumentų visai nepateisino.

Hertvigas savo pacifistiškais išprotavimais prisiartina prie Kanto ir jį cituoja, jog „didžioji menininkė gamta“ valstybių kovą panaudojanti kaipo priemonę „kad jų neišvengiamame antagonizme surastų rimties ir tikrumo stovį“. Akyvaizdoj tos gilios tautų neapykantos, rods, būtų utopija laukti, kad Europos kultūržmogis jau nuo šiandien į rytojų pataptų kitoks savo galvojimu, jautimu ir norėjimu, ir kad tautų taikai reikalingoji tarptautinė valstybių organizacija būtų vienu kirčiu gatava. „Tačiau lieka paguodos. Pavienis žmogus yra nekantrus, kadangi mirtingas; bet kuriamoji gamta, ta didžioji menininkė, kaip ją vadina Kantas, arba amžinasai Dievas, kaip jį gerbia tikintys žmogus, turi gana laiko savo darbams dirbti....“ (115 p.).

Becheris dar priduria, jog rasės higijenikai dažnai nurodinėjo į tai, kaip šių dienų karai sunaikina minias rinktinių stiprių vyrų su jų puikiais paveldamaisiais pradais, tuo tarpu kai ligūsti ir menkaverčiai, netikdami karo tarnybai, palieka, taip jog šiandien karai perdėm veikia stipriai kontraselektoriškai. Hertvigas, būdamas atrankiškos eugenikos priešininkas, nepanaudoja šios apystovos už pacifizmą ir pries darvinišką karo užtaravojimą; o šis argumentas kerta kariškąjį darvinizmą jo paties ginklu.

Pabaigoj, požody, Hertvigas išreiškia savo poziciją didžiajame kare. Tai skyrelis, teturėjęs reikšmės karo metu; ir todel čia prie jo apsistoti netenka.

Šiuo ir baigiu Hertvigo visokeriopo darvinizmo kritikos apžvalgą*).

Pr. Dovydaitis.

Spėjamasai išnykusio mūsų girių gyvulio, *Gulo borealis Nilss.*, pavadinimas.

Patyrinėję šiandienę mūsų krašto girių ir miškų fauną, neberastum čionai keleto gyvulių, kurie prieš tai tose giriose ir miškuose neabejotinai, gyveno, nes tą sutartinai mini daugelis kiek senesniųjų laikų rašytojų, pav., Gb. Rrzączynski, X. Ładowski, Kr. Kluk ir kt. Galutinai mūsų kraštą apleidusiųjų arba net ir kitur visiškai išnykusiųjų gyvulių paminėtini būtų šie: Bos primigenius Bojan., Bison europaeus Ow., Gulo borealis Nilss., Ursus arctos L., Pteromys volans L., Castor fiber L. ir kt. Įdomu, kad nors kai kurie iš čionai paminėtų gyvulių pas mumis senai nebesutinkami, o apie kitų buvimą net pėdsakai liaudies atmintyje išnyko, tačiau jų turėti pavadinimai dar ligi šios dienos pas mumis tebeminimi ir tuo būdu liudija, kad jų savininkai kitą kartą buvo pilnateisiais mūsų krašto faunos atstovais. Atsiminkime tiktai ką išreikštai minčiai patvirtinti kad ir šiuos gyvulių pavadinimus: tauras=Bos primigenius, stumbras, žiobrys=Bison europaeus, meška, lokys=Ursus arctos, vebras, bebras=Castor fiber.

Visai kitaip atsitiko su Gulo borealis, kuris patikimų žinovų nurodymais dar netaip seniai mūsų giriose buvo sutinkamas; gyvenimo aplinkybėms pablogėjus jisai pasitraukė į šiauresnius kraštus, ir kartu su tuo, matyti, bus dingęs lietuviškasis jo pavadinimas. Štai ką apie kalbamąjį čionai gyvulį rašo keletas kiek senesniųjų ir dabartinių laikų rašytojų.

„Gulo Olao Magno, Rosomacus Cromero, Germ. Vielfrass, nobis Rosomak, animal voracissimum, capite felis, corpore et cauda vulpis, magnitudine canis. Dentes et ungues adeo asperos ac fortes gerit, ut canes, qui lupos non formidant, ab eo abstineant. Pellis albicat, fusco admixto colore, variasq; formas lineis quibusdam diductis exprimit. Vultur quadrupes à Scaligero in Exercitat de Subtilitate est appellatus, quia cadavera odore miro sectatur, inventa in tantum vorat (ait Mercator in Atlante Minore, Cardanus de Subtilitate, Nierembergius in Hist. Naturalis, Masenius in Speculo Imaginum Veritatis occulta))

---

*) Tačiau bent šioj vietoj tenka paliest dar vienas dalykėlis. Mat, čia norėčiau primegzt ir tai, kas su Oskaro Hertvigo vardu praskambėjo mūsų spaudoj prieš dvejetą metų. Būtent, šiame rašiny jau minėtas gydytojas Jonas Kairiukštis citavo „Hertvigo embrijologiją" gana keistomis apystovomis: įrodinėdamas teologijos fakulteto besikuriančiame Lietuvos universitete moksliui kenksmingumą (straipsny: „Teologijos fakulteto klausimu", Lietuva, 1922. I. 22. Nr. 18). Del šiame straipsny ir kitur žodžiu p. Jono Kairiukščio gamtos mokslo vardu ir priedanga skleidžiamos pas mus hekeliškos agitacijos atsakė a. a. studentas Jurgis Krasnickas (Laisvė, 1922. III. 9, Nr. 31) įrodydamas, jog Oskaras Hertvigas tai jau visai p. J. Kairiukščiui nepakeliui, ir kad jis jį citavo, gal būt, visai neskaitęs. Aname straipsny J. Krasnickas suminėjo ir abu Hertvigo veikalu prieš darvinizmą. Deja, Augštesnė Valia neleido šiam daug žadėjusiam „Kosmo" bendradarbiui plačiau tuodu veikalu apibūdint šioj vietoj. Tatai čia padaręs tai kaip galėjęs, jaučiuosi lyg įvykdęs šioj srity jo dvasios testamentą.

Pr. D.

ut extendatur et infletur tanquam tympanum, repertaq; angustia inter arbores, sic premit maxime, ut violenter comesta, violentius egerat. Sic extenuatus denuo accurit cadaveri, atq; identidem repetit expressionem inter arbores, donec totum absumat morticinum. Incolit sylvas Moschoviae, iisq; viciniores Litvaniae; quandoq; in aulis Nobilium alitur, propter mirabile voracitatem". (Historia Naturalis Curiosa Regni Poloniae, Magni Ducatus Litvaniae Annexarumq. provinciarum, P. Gb. Rzączynski, 1721).

„Rosomak z kształtu jest podobny zwierz wilkowi, w wielkości wyrownywa psu jamnikowi; z głowy do kota, á z ogona do liszki podobny. Włos ná nim miękki, długi, brunatno-czerwony, á ná grzebiecie czarny. Znayduią ie w głębokych Litewskich lasach". (Historya Naturalna krolewstwa polskiego przez X. Ładowskiego, 1783).

Panašiai rašo apie Gulo borealis ir Kr. Kluk, kuris savo trijų tomų veikale Zwierząt Domowych i Dzikich osobliwie krajowych, Historyi Naturalney Początki ir Gospodarstwo (1795) rašo: „Rosomak, (Mustella gulo), Vielfras"... „nayduią się w glębokich Litewskich lasach".

Beveik tą patį apie Gulo borealis kartoja ir B. S. Jundziłło, kuris savo Zoologia krótko zebrana (1829 mt. IV-ji laida) sako: „Niedźwiedź Rosomak, Ursus Gulo... oyczyzną rosomaka są północne kraie Europy, Azyi i Ameryki; w Litwie, Kurlandyi rzadko widzieć się daie, w Niemczech zupełnie iuż iest wygubiony".

Pagaliau, paskutinėje A. Brehm'o Tierleben laidoje randame pažymėta: „Der Vielfrass bewohnt den Norden der Erde. Von Südnorwegen und Finnmarken findet man ihn durch ganz Nordasien und Nordamerika bis Grönland; die neuweltlichen Vielfrasse werden in drei von den altweltlichen etwas unterschiedene Formen getrennt. Früher war die südliche Grenze der Verbreitung in Europa unter tieferen Breiten zu suchen als gegenwärtig; zur Renntierzeit erstreckte sie sich bis zu den Alpen. Eichwald versichert der Vielfrass sei noch spät in den Walden von Litauen vorgekommen; Brincken hat ihn noch von mehreren Jahrzehnten im Walde von Bialowieza beobachtet, wo er jetzt nicht mehr vorkommen soll".

Betvarkydamas ne nuo šiandienos man parūpusiąją zoologinę nomenklatūrą lietuvių kalba, ilgą laiką niekur negalėjau sumedžioti tinkamo kalbamajam čionai gyvuliui pavadinimo, atmetant į šalį, kaipo netinkamus, tuos pavadinimus, kurių randame Miežinio ir Lalio žodynuose. Štai ir patys pavadinimai:

„Raskilas; diž,—daudzėdis (dziunieks); rozchodnik, rosomach; rosomacha (gulo borealis) (Miežinio) ir „Ryklys, rosomak" (Lalio).

Netinkamais raskilą ir ryklį skaityčiau dėliai tos paprastos priežasties, kad „raskilas", mano nuomone, bus atsiradęs iš sugadinto „rosomacha", o „ryklin" nevisai vykusiai mėginama pavaduoti vokiečių „der Vielfrass" arba latvių daudzėdis[1]). Panašiai galima būtų ginčytis ir dėliai p. Matulionies ir Geručio pasiūlymų, kurių pirmasai Gulo borealis norėtų pavadinti „lokiu" (žiūr. „Lietuvių Laikraštis", 1905 mt., №11), o antrasai—„ėdunu" arba „rosomaka" (žiūr. „Zoologija skiriama sodiečiams", I tm.). Apie „Mešką—lokį—lušį" plačiai rašė Dr. J. Basanavičius „Lietuvių Tautoje"; jisai tame straipsnyje visai teisingai pastebi, kad „lokis" priguli prie „meškos" sinonimų. Prie to, kas pažymėta kalbamame Dr. J. Basanavičiaus straipsnyje, norėčiau tiktai tiek pridurti, kad mešką lokiu vadinant turiu žinių iš Akmenės, Vainuto ir kt. Žemaitijos parapijų[2]). Apie „ėdūną" ir „rosomaką"

[1]) Verčiant iš latvių kalbos be negeriau būtų tarti „daugėda".
[2]) Palygink: latvių „lacis" ir prūsų „clokis"=Ursus.

taip pat netenka daug kalbėti, nes „ėdūnu“, matyti, norėta pavaduoti vokiečių „der Vielfrass“, o „rosomaka“ padaryta iš slavų „rosomacha“. Tokiu būdu Gulo borealis turėtų likti lietuvių kalboje kaip ir be pavadinimo.

Vienu metu buvau pradėjęs manyti, kad, kalbamajam čionai gyvuliui išnykus, jo pavadinimas atateko kuriam nors kitam gyvuliui, ir beveik tikras buvau, kad mano turimuose užrašuose „žagaras kumelę sutačijo“ (Utena),—„žiogaras=vilkas“ (Velžis), ir „žiogras=vilkas“ (Širvintai) žagaro—ir žiogro pavadinimai atateko vilkui, kaipo paveldėtas iš tolimo jo giminiečio, Gulo borealis, palikimas. Tačiau vėliau patyriau, kad „žagaras“, „žiogaras“ ir „žiogras“ kartu su „laukiniu“ (Ramygala), „miškiniu“ (Vabalninkas), „didžgerkliu“ (Ramygala), „miško dėde“ (Pumpėnai) ir latvių „meža lunkis, meža vecitis“ (=miško senelis) priguli prie tų vilko pavadinimų, kuriais prietaringi kaimiečiai vilkus mini girioje ir kitose panašiose šito naminių gyvulių gruobonies lankomose vietose; atsiminkime seną lietuvių priežodį: „apie vilką šnekame, o vilkas jau čia“, ir tuomet savaime pasidarys aiškios mūsų kaimiečio psichikos direktyvos susitikimo su vilku pavojui išvengti minėti jį įtartinose šiuo atžvilgiu vietose netikruoju, o, rasi, jam ir maloniu arba nesuprantamu pavadinimu. Kitaip tariant, varijantai „žagaras“, „žiogras“=Gulo borealis tenka taip pat atmesti, nes jie neturi pamato faktų tikrumoje. Belieka tuomet paminėti paskutinis lietuviškam kalbamojo gyvulio pavadinimui, varijantas, kurio, prisipažinsiu, taip pat negalėčiau rimtai ginti, nes tą dalyką kiek mokslingiau galėtų nušviesti tiktai kalbininkas. Turiu čionai galvoje iš p. A. Vireliūno užrašų mano zoologinės nomenklatūros medžiagos rinkinin patekusį sakinį „erni, erni, duok savo iltį“. Šitas sakinys būk sakomas esąs tais atsitikimais, kai vaikams pradeda pieniniai dantys kristi ir jų vieton nuolatiniai augti; kitur vieton to sakoma: „pele, pele, še tau liepinis, duok man kaulinį dantį“. Kuri gyvoji būtybė minima čionai ernio (nm. sn. ernis) pavadinimu, sunku būtų iš trumpo sakinio tikrai įspėti; viena tiktai aišku, kad jinai turėjo geras iltis, nes kitaip nebūtų prasmės prašyti paskolinti menkos vertės daiktas. Atsimindamas tą, kad vienodos kūno pavidalo, balso arba šiaip kurios nors kitos vieno ir to paties gyvulio savybės duoda progos atsirasti panašumui net ir toli viena nuo kitos gyvenančiųjų tautų tam gyvuliui vartojamuose pavadinimuose, manyčiau be negalima būtų sugretinti mūsų „ernio“ su skandinavų „jaerf“, „jerf“ ir „järf=Gulo borealis. Šitas sugretinimas ypatingai butų patogus, jei galėtume parodyti, kad ir mūsų „ernis“, ir skandinaviniai Gulo borealis pavadinimai—vienos kilmės, pav., remiasi gyvulio balsu. Liečiant Gulo borealis balsą, reikėtų pasakyti, kad A. Brehm'o (Tierleben) nurodymais patsai gyvulio balsas esąs sunkiai pamėgzdžiojamas; nelaisvėje gyveną Gulo borealis kaukią, loją, griežią dantimis, urškią, purškią ir kriuksį. Pravartu būtų, kad ir mūsų kalbininkai paliestą čionai Gulo borealis pavadinimo varijantą kalbos atžvilgiu paaiškintų.

J. Elisonas.

P. S. Kitomis kalbomis Gulo borealis vadinamas taip: der Vielfrass (vokiečių), the glutton (anglų), volferene (amerikonų), le glouton (prancūzų), rosomacha (rusų), rosomak (lenkų), jaerf, jerf, filfras, kolà (danų ir norvegų), järf, filfras, fras, snop, snok (švedų), mnohozrač, hltaun (čechų), kampi (suomių), gieedk (lapių), jeken (totorių), jungunte (ostekų).

Blažys Paskalis (Blaise Pascal) kaipo matematikas ir fizikas.

300 metų jo gimimo sukaktuvių proga (1623—1923).

Paskalis negincijamai priskaitytinas prie visai didžių matematikų. Ne vien del to, jog jis jau 16-kos metų amžy atrado visai fundamentalią taisyklę kūgių pjūvių geometrijoj; iš jo mes turime didelės matematikos mokslo pažangos taip pat skaitmenų teorijos, galiavų (probabilité, Wahrscheinlichkeit) skaičiuotės, kreivųjų bei plokštumų kvadratūros srityse ir kitose analizo šakose. Rods, savo amžininkų pripažinimo atžvilgiu ir jį iš dalies ištiko toks pat likimas, kaip ir jo didelį mokytoją G. Desargues'ą (1593—1662), kuris, kol gyveno, buvo beveik visai nepastebėtas.

Blažio Paskalio tėvas Steponas (Etienne) Paskalis patsai buvo visai stiprus matematikas ir, būdamas Paryžiuj (1631—1638), dalyvavo matematikų susirinkimuose, kame su vieni kitais dalydavosi savo tyrimų išdavomis. Šie susirinkimai buvo pirmatakai Prancūzų Akademijos, kurią 1666 m. įkūrė Colbert'as kaipo „Académie des sciences". Tuose susirinkimuose dalyvavo kun. Mersenne, Roberval, Paskalio tėvas, Carcavy, Bouillou, Gassendi ir taip pat Dekartas - tai vis asmenybės, kurių vardai kartojasi matematikos mokslų istorijoj. Anksti subrendęs Paskalis tuojaus patiekė savo geometriško galvojimo bandymų. Kaip pasakoja jo sesuo, jis, nemokytas geometrijos, patsai surado šalutinio kampo trikampy taisyklę (šalutinis kampas yra lygus sumai kitų dviejų vidurinių jam negretimų kampų). Tėvas pasiimdavo sūnų drauge į posėdžius, ir vaikui leisdavo kištis į pasikalbėjimus.

Tebūdamas vos 16 metų amžiaus (1640), Paskalis parašo savo veikalą apie kūgių pjūvius, kurio, deja, spaudoj pasirodė tik visai mažas fragmentas „Essai sur les coniques". Šiose knygose Paskalis parodo, jog jis vienintelis tebuvo taip pilnai supratęs savo mokytoją Desargą, jog sugebėjo toliau žengti jo atrastu keliu. Paklausykime, ką jis pats rašo savuose Essai apie savų geometriškų tyrimų kilmę: „Mes įrodome, sako Paskalis, taip pat dar vieną sekančią savybę, kurios atradėjas yra ponas Desargas iš Lyono, vienas iš didžiųjų mūsų gadynės vyrų, vienas geriausių matematikos ir tarp kita kūgių pjūvių žinovų, kaip jo, nors trumpai sustatyti, raštai gausingai rodo tam, kuris pasistengia į juos įsigilint. Aš mielu noru prisipažįstu, jog tą nedaugel, ką aš radau apie šį dalyką, turiu iš jo, jog aš, kiek galėdamas, stengiausi pasekti jo metodą, kuris yra toks, jog jis, nesinaudodamas trikampio ašim, kalbėjo apie visus kūgio pjūvius bendrai (Plg. Oeuvres de Pascal, Paris 1872, Hachette, III. 184).

Kaipo pirmąją Paskalis be įrodymo taria tą taisyklę, kuri patapo žinoma kaip Paskalio šeškampio taisyklė: „Kiekvienas šeškampis, įbrėžtas į kūgio pjūvį, turi savybę, jog trejetas skersmens taškų iš kiekvienų dvejeto prieš viens kitą esamų šonų, randasi vienoj toj pačioj tiesiojoj". Šią taisyklę Paskalis pirmiausia išreiškia rato šeškampiui. Jei tatai ABCDEF yra ratan įbrėžtas bet kuris šeškampis, tai Paskalio dėsnis nusako, jog tiesiųjų susikirtimo punktai.

$\frac{AB}{DE} \Big| P; \frac{BC}{EF} \Big| Q; \frac{ED}{FA} \Big| R$ yra tiesiojoj, vadinamojoj Paskalio tiesiojoj PQR. Bet kaip aiškiai išeina iš vieno laiško, kurį Leibnicas 1676 m.

rugpjūčio 30 d. rašė Paskalio brolavaikiui, šio didumoj dingusio veikalo pradžioj būta perspektiviško stebėjimo, kuris kiekvieno kūgio pjūvį parodo optiškai, kaip kirtimą spindulių kūgio tarp akies ir pagrindinio apskritimo, kuomet apskritimas projektuojasi pjūvio plokštumoj.

Paskui ėjo savybės vienos, iš šešeto tiesiųjų sudarytos figūros, Hexagramma mysticum, neabejotinai Paskalio šeškampio, pašalinus augščiau paminėtą susiaurinimą del rato, po to, kai buvo nustatytas perspektiviškas sąryšys tarp rato ir kūgio kirčio. Tolesniuose skyriuose kalbama apie šio paskutiniojo pritaikymą; kun. Mersenne'as, žinojęs didesnįjį Paskalio veikalą, apie 1644 m. išsitaria, jog Paskalis iš vienų vieno dėsnio padarė 400 išvedimų, netgi jame rado įtalpintą visą Apolonijų, ir viename 1654 m. laiške, kuriame jis nurodė jau baigtus darbus, Paskalis kalba apie sustatymą tokių kūgio pjūvių, kurie patenkina penketą sąlygų, kuriose įskaityta perėjimas per duotąjį tašką ir duotųjų tiesiųjų lietimas. Todel visai ne bejotina, jog Paskalis buvo pilnai įsisamoninęs savo atradimo reikšmę ir jog jį buvo taip pat ir plačiausiai pritaikęs. Ir iš tikrųjų, Paskalio dėsnis sudaro naujosios sintetiškosios kūgio pjūvių geometrijos pagrindą. Ir dar daugiau: netgi galima kalbėt apie Paskalio geometriją. Būtent, galima parodyt, jog atviroji analitiškoji geometrija plokštumai galima pagrįsti nepritraukiant Archimedo aksijomos (matavimo aksijomos) arba pastovumo aksijomos, ant vieno tik grafiškos plokštumos aksijomos pagrindo, ant gretimųjų aksijomos ir Paskalio dėsnio (plg· Hilbert, Grundlagen der Geometrie, Kap. I, V, VI, Leipzig, Teubner).

Į tą pat laiką tikrai atitenka ir Paskalio raštas apie g e o m e t r i š k o j o į r o d i n ė j i m o m e t o d ą, kurio taip pat likęs tik fragmentas. Jame Paskalis suformuluoja aštuonetą įsakymų, kurių reikią paisyt ekzakčiame įrodinėjime. Šiame Paskalio fragmente padaryta p i r m a s m o d e r n a s matematikos f i l o s o f i j o s b a n d y m a s.

To laiko daugelis matematikų siekė išgalvot padedamųjų priemonių praktiškiems skaičiavimams atlikti. Išgalvota skaičiuojamųjų lazdelių ir tolygių priemonių. Jaunas Paskalis turėjo padėt savo tėvui atlikt didelius ir komplikuotus skaičiavimus. Todel jam atėjo ideja išgalvot matematišką instrumentą tokiems skaičiavimams atlikti, padirbdint s k a i č i u o j a m ą j ą m a š i n ą[1]). Nors nustatyta, jog tokį instrumentą yra turėjęs C i e r m a n s nuo 1640 m, tai b tgi 19-kos metų amžiaus (apie 1642 m.) Paskalio padirbdintoji mašina yra buvusi pirmoji, paleista plačion viešuomenėn. Pasukus rankeną, turėjo suktis ratelių pabūklas, kuris be jokio tolesnio svarstymo iš skaičiuotojo šono turėjo atlikt ketvertą paprastojo skaičiavimo veiksmų. Kad ir kokia tobūla buvo Paskalio teorija, tai betgi praktiškas įvykdymas sutiko didelių sunkenybių, ir tik po daugelio nevaisingų bandymų, 10 metų vėliau jam pavyko padirbdint modelis[2]). Jei·Paskalio viltis paga-

[1]) Matematikos istorininkas Boyer'is (Savoir, 1923, №27) sako, jog dirbdint skaičiuojamąją mašiną Paskalis ėmėsi palengvint skaičiavimus savo tėvui tuo metu Normandijos vyriausiam intendantui. R e d .

[2]) Čia nurodysime į trejeto šių dienų matematikos istorininkų—Feldhaus'o, Thiel'io ir Klinckowstroem'o—ginčą del Paskalio skaičiuojamosios mašinos padirbdinimo datos (Prometheus 1917 ir Geschichtsblätter für Technik u. Industrie 8, 1921 [Berlin 1922] 16—21 ir 21—22). Feldhausas netiki, kad Paskalis būtų kalbamąją mašiną išgalvojęs 18 metų tebūdamas. Klinckowstroemas už tai stato visus argumentus, kuriuos pateikia naujasis Paskalio veikalų išleidimas (atliktas L. Brunschwicg'o ir P. Boutroux'o, Paris 1908, t. 1—3). Pagal tai, Paskalis (gimęs 1623. VI. 19) mašiną pradėjęs 1642 m. ir 1644 m. pirmasis jos tipas jau buvęs baigtas. Bet Feldhausas pareiškia šitai esant negalima techniškų atžvilgiu.—Literatiškuose dokumentuose iš tikrųjų esama kai kurių neaiškumų. Galutinas nuosprendis tuo tarpu negalimas. (Wieleitner'io žodžiais iš Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften Bd. XXII [1923], 123). R e d .

mint absoliučiai patikimą instrumentą neišsipildė, tai tas parėjo nuo jo laikų mechanikų, neįstengusių įvykdint išradėjo norus. Šiandien mes turime skaičiuojamųjų mašinų, dirbančių absoliučiu tikrumu; bet vis delto palieka patvarus Paskalio nuopelnas, padarius tąja kryptim pirmąją pradžią.

Aritmetikos eilėms, kaip antai, visų sveikųjų skaičių nuo 1 iki n kvadratų, kubų sumai suskaičiuot, įvairūs matematikai, tarp kurių pasižymi švabai Mykolas Stifeli's (iš Eslingeno) ir Jonas Faulhaber'is (iš Ulmo), taikė tokius metodus, kuriuos tenka pažymėti kaipo nepakankamą indukciją; pataikius kai kuriais ypatingais atvejais, spėjamoji formulė buvo pripažįstama esanti per teisingą. Šios nepakankamos indukcijos pakeitimas vadinamąja pilna indukcija — tai Paskalio nuopelnas. Šis metodas daryt išvedimą iš n į n+1 yra vaisingiausias visoj matematikoj. Jis reiškiasi tokiu protavimu, jog kas vienu atveju pasirodo teisinga, turi būt teisinga taip pat ir artimiausiu atveju su, kaip akims rodos, įrodytu teisingumu vienu tam tikru atveju. Duodame pavyzdį. Jei yra:

$$(a+b)^2=a^2+\frac{2}{1}ab+\frac{2.1}{1.2}b^2$$

$$(a+b)^3=a^3+\frac{3}{1}a^2b+\frac{3.2}{1.2}ab^2+\frac{3.2.1}{1.2.3}b^3,$$

ir apskritai:

$$(a+b)^n=a^n+\frac{n}{1}a^{n-1}b+\frac{n(n-1)}{1.2}a^{n-2}b^2+\ldots\ldots+\frac{n(n-1)\ldots2.1}{1.2\ldots nbn^*},$$

tai ši formulė turi galiot, jei n vietoj pastatyt ir n+1, tai yra turi būt:

$$(a+b)^{n+1}=(a+b)(a+b)^n=a^{n+1}+\frac{n+1}{1}a^nb+\ldots.+\frac{(n+1)n\ldots2.1.b\,n+1^*}{1.2\ldots(n+1)},$$

kaip iš tikrųjų ir yra. Galiojant taisyklei kai $n>1$, ji galioja todel ir $n>2$ ir t.t.

Šis pilnos indukcijos išvedimas randasi Paskalio rašte „Traité du triangle arithmétique“, kuris, jo autoriui 1662 m. mirštant, buvo jau atspausdintas, bet į kurį daroma jau aiškios aliuzijos laiškuose tarp Paskalio ir Fermat'o 1654 m. vasarą; taip kad šį išvedimą Paskalis buvo atradęs jau prieš 1654 metus.

Su pilnos indukcijos metodu artimai rišasi aritmetiškojo trikampio tyrimas, kame Paskalis suveda į tam tikrą trikampišką santvarką binomo koeficijentus, t. y. visus skaičius, kurie išeina kaip daugikliai nuo $a^{n-k}b^k$ plėtojant $(a+b)^n$, (t. y. $n, \frac{n(n-1)}{1.2}, \frac{n(n-1)(n-2)}{1.\,.3}\ldots$), ir iš čia išveda tam tikrus binomo koeficijentų dėsnius.

Grįžus į Paryžių 1649 m., rodosi, sostinės gyvenimas Paskalį buvo daugiau patraukęs, kaip matematika. Vienas iš jo to meto artimųjų pažįstamų, lošikas De Méré rašo viename laiške, jog Paskalis, rods, jam yra sakęs, kad jis jau ne labai laikąsis matematikos; bet kad ir labai daug jis džiaugiąsis šiuo nusistatymo pakeitimu, tai vis delto jis visiškai nemanąs apie tai, kadangi tūluose sofizmuose, į kuriuos Paskalis įsileidžia, vis dar pasirodanti aikštėj kenksminga matematiško galvojimo įtaka (plg. Bayle, Dictionnaire historique et critique, 3 išl. Roterdame 1715, t. III, 917 p.).

Kad ir kaip labai šis lošikas nekentė matematikos, tai vis delto apie šio „nematematiško“ gyvenimo perijodo galą jis paklausė Paskalio dviejų klausimų iš galiavų mokslo, būtent:

1) ar pelninga susilažyt, kad tam tikrą skaičių kartų metus po 2 kauleliu, išmesi kaulelį su lygiu šešeto akučių skaičium;

2) kaip reiktų padalint, jei tokiame lošime, kuris yra nukreiptas į kai kurį išlošimų skaičių, esi priverstas nutraukt lošimą prieš įvykstant nulėmimui.

---

*) n ir n+1 čia yra laipsnio rodikliai, ko del spaudos technikos kliūčių negalima buvo atatinkamai parodyt. Red

Antrasis klausimas ypač sudomino Paskalį ir jam išspręsti jis išrado tam tikrą metodą, *méthode des partis*. Paskalis pirmiausia klausia klausimą: kiek nulemia vienas lošimas, ir šiam klausimui atsakyt išranda labai prasmingą metodą. Imkime, lošimas baigsis dešimčia laimėjimų, o dalinimas turįs įvykt, kai vienas lošikas bus jau išlošęs vieną kartą, o antrasis dar nebus nieko laimėjęs. Paskalis tada protauja taip: Jei pirmasis lošikas A būtų laimėjęs 2 kartu, o antrasis B 1 kartą, ir jie lošia toliau, tai gali atsitikt dvejopai: A laimi ir palaiko visa kiek pastatyta, arba laimi B, ir tada susilygina su A, taip jog kiekvienam atitenka pusė kiek pastatyta. Taigi visokiomis apystovomis A gauna pusę kiek pastatyta ir todel toliau lošia tik antrąjai pusei laimėt. Jei lošti paliaujama, tai ši paskutinioji pusė tenka padalint pusiau tarp A ir B, t. y., A turi gaut $^3/_4$ ir B $^1/_4$ kiek pastatyta.

Dabar, tegul A bus laimėjęs 2 kart, o B nė karto. Jei naujas lošimas išeina A naudai, tai jis laimėjo ir paima visa kiek pastatyta; jei lošimas išeina B naudai, tai turime tą pat atvejį kaip ir pirmiau, ir A gali reikalaut $^3/_4$. Taigi, A gauna mažiausia $^3/_4$ kiek pastatyta ir todel lošia tik laimėti vienam ketvirtadaliui.. Paskutiniam lošimui pasiliaujant, tatai kiekvienas turi gaut šio ketvirtadalio pusę; taigi A $^7/_8$ kiek pastatyta ir B—$^1/_8$.

Pagaliau, tegul bus lošimas 1 prieš 0; kai laimės A, tai jis, pagal tai, kas išėjo pirmiau, gauna $^7/_8$ kiek pastatyta, B—$^1/_8$. Jei laimi B, tai abu lošikai stovi lygiomis, kiekvienas gauna pusę. Taigi, A mažiausia gaus šią pusę ir lošimas bus tik del $^7/_8—^1/_2=^3/_8$, iš ko, paliovus lošimą, jam teks pusė, t. y. $^3/_{16}$. Taigi, A gaus $^{11}/_{16}$ kiek pastatyta, o B—^{5} 16.

Be šio metodo, Paskalis dar išgalvojo 2-jį kombinuojamąjį metodą, pasigaunant aritmetiškojo trikampio, ko tuomet buvo ėmęsis ir *Fermatas*. Paskalio metodas, lyginant su Fermato, pasižymi didelia elegancija, tuo tarpu kai paskutinysis turi pirmenos būti pritaikomas ir tada, kai yra reikalo ir daugiau kaip su dvejeta lošimų.

Apie skaitmenų teoriją yra žinoma dvejetas Paskalio dalykėlių. Vienas dirba su sandaugomis skaičių, einančių po vieni kitų, taigi su

$$a\ (a+1)\ (a+2)\ (a+3)\ldots.\ (a+k-1),$$

kame a, k. yra pozityvūs sveiki skaičiai. Tokia sandauga čia užkliudoma pirmu kart ir pirmiausia ištarta, jog ši sandauga dalosi 1.2.3...k.

Antrasis darbelis yra apie skaičių dalymosi sąlygas ir tuo būdu veda į sistemišką sveikų skaičių išdėstymą; skirtumas tarp skaitmenų sistemos apskritai ir tarp atsitiktinos dešimtainės sistemos Paskaliui yra visiškai aiškus.

Iki šiol paminėti Paskalio veikalai visi atitenka į laiką prieš 1654 m. pabaigą. Po šio laiko jo dar kartą imtasi matematikos darbų. Seni matematiški Paskalio palinkimai vėl pasireiškia aikštėn apie 1657 m. Nemigos naktimis jis buvo užsiėmęs pirmiausia pagarsėjusia ruletės, arba cikloido, problema; šios rūšies tyrimai daro jį tikruoju infinitesimalinio skaičiavimo pirmataku. Paskaliui rūpėjusieji ir premijuoto darbo temai užduoti klausimai buvo šie. Išspręst plokštumos plotą tarp cikloido ir X-ašies, šios plokštumos svorio centrą, tūrį ir svorio centrą sukimo kūnų tiek aplink X-ašį, kaip ir aplink gretimąją į Y-ašį per svorio centrą.

Paskirdamas šiai temai premiją, Paskalis drauge įteikė teisėjams ir savuosius užduotų klausimų išsprendimus. Be to, atėjo dar dvejetas darbų, kuriems tačiau nebuvo galima pripažint premijos. 1659 m. paskelbtame darbe Paskalis patiekė ne tiktai jo užduotų klausimų išsprendimą, bet taip pat bendrų kvadratūrų, arba integracijų, metodą. Tarp kitų, Paskalis žinojo dalinės (partielle) integracijos metodą, nors jo įrodinėjimas susiskaido

į daugel pavienių atvejų. Tuo būdu jis pasirodė kaip didžiausias mistras integruoti prieš išrasiant tikrąjį integrinės skaičiuotės kalkiuliavimą (calcul). Ko paskaliui dar trūko ir ką vėliau atliko Leibnicas, tai tikslingumo simbolių įvedimas; ir todel tai Paskalio tyrimai ne pigiai suprantami.

Paskalis buvo taip pat ir genijalus fizikas. Viename laiške į kun' Noël'į jis stato tokius principus, apie kuriuos manytum, kad jie yra paimti iš Poincaré's „Science et l'Hypothèse". Būtų per toli į šalį leistis į tai smulkiau. Cia apsirėšime tiktai iškelti svarbiausius Paskalio nuopelnus eksperimentinei fizikai.

Pirmiausia tenka paminėt jo traktatas apie skysčių pusiausvirą (Traité de l'Equilibre des liqueurs), kuriuo darbu Paskalis yra patapęs tikruoju hidrostatikos pagrindėju. Šiame darbe randame pagrindinį Paskalio skysčių dėsnį: skysčiaus paviršiui išorės jėgų daromas spaudimas perduodamas lygiai į visas puses nuo spaudimo vietos, t. y., jei spaudžiama skysčiaus paviršiaus vienetas, tai spaudimas perkeliamas kiekvienam jį apglobiančių kūnų paviršiaus vienetui. Iš šio Paskalio dėsnio, atsižvelgiant į skysčių savybes, eina Archimedo dėsnis: į skysčių panardytas kūnas skysčiaus yra keliamas augštyn, iš ko pasidaro kūno tariamas palengvėjimas tiek, kiek sveria panardyto kūno išstumtas iš savo vietos skysčius.

Toliaus, Paskaliui paprastais svarstyklių bandymais pigiai pavyko įrodyt vadinamą „hidrostatikos paradoksą", jau pirmiau (1586) nustatytą Stevino. Hidrostatikos paradoksas nusako: spaudimas, kurį daro skysčius į gulstiną indo dugną, nepaisant indo pavidalo, yra visada lygus svoriui statmeno skysčiaus stulpo, išvesto nuo indo dugno iki skysčiaus paviršiui. Tatai inde, kuris į viršų platesnis, spaudimas yra mažesnis, o inde, kuris į viršų siauresnis, yra didesnis, kaip inde telpamojo skysčiaus svoris. Del šio dėsnio mažais skysčiaus kiekiais galima padaryt labai didelio spaudimo. Į viršutinį dugną vandens pripiltos šulės įtvirtinus siaurą 10 metrų augščio vamzdį ir jį taip pat pripylus vandenio, Paskaliui pavyko šulę suplaišyt; nes spaudimas į šulės apatinį dugną čia yra toks, kiek sveria vandens stulpas, kurio skersmuo yra šulės apatinis dugnas, o augštis iki viršutinio vamzdžio galo.

Dėsnį, jog į skysčius daromas spaudimas plinta į visas puses, Paskalis stengėsi pritaikint praktikai vadinamuose hidrauliniuose slėgtuvuose „jėgoms sudaugint". Jo aprašyta mašina tačiau paliko tik teorijoj, iki pagaliau ją atsiminė Brahma (1795), šiam prireikus didelių spaudimo jėgų; ilgai studijavus šios mašinos praktikinius trukumus, Bramai pavyko juos pašalinti.

Be traktato apie skysčius, yra dar likęs Paskalio traktatas apie oro svorį (Traité de la Pesanteur de la masse d'air), kuriame, atsirėmus kai kuriais bandymais, nustatyta dėsnis, jog, kylant augštyn, oro spaudimas mažėja. Paskalio traktatas apie mechaniką yra dingęs.

Buvęs genijalus matematikas, Paskalis buvo taip pat ir genijalus fizikas. Ar mokslą branginsi tik pačiam mokslui, ar jo praktiškam panaudojimui—vis tiek galima pasakyt, jog Paskalio matematikos ir fizikos darbai yra labai svarbūs. Esti matematikų, kurie kaipo didžiausią Paskalio darbą pažymi jo matematiškus, grynai spekuliatyvius tyrimus; esti fizikų, kurie augščiausiai vertina jo fizikos pasisekimus. Taip daryt abeji turi kai kurio pagrindo. Bet jei paisyt, jog kiekvieno mokslo augščiausias siekimas yra tie-

sa, sudaranti žmogaus dvasios trijumfą, tai netenka kalbėt tik apie Paskalį fiziką. Taip, pav., daro Z. Carriere[1]), ir nurodoma į vieną Paskalio posakį, kame jis apie geometriją issižodo kaip apie kažką visai negalimą (plg. Carrière 75 p.). Tačiau akivaizdoj fakto, jog Paskalis iki paskutinio kvėptelėjimo buvo užsiėmęs abstrakčiais matematiškais klausimais, anas laiško posakis tegal būt maža įtikinamas. Ir Paskalis buvo toks matematikas, kuris matematika buvo užsiėmęs taip pat ir tik matematikai, mėgo ją ir stūmė priekin del jos estetinio grožio, jos ekzakčių metodų ir išdavų. Todel aš tariuos nebūsiu pasielgęs su Paskaliu neteisingai pasakydamas: Paskalis buvo genijalus matematikas, jis buvo taip pat ir didis fizikas[2]).

Prof. Dr. O. Folkis.

Hidrologo E. Oppokovo jubiliejus

Šiemet liepos mėn. hidrologai turi pažymėti 30 metų darbo sukaktuves vieno iš garsiausių hidrologų—prof. Eugeniaus Oppokovo, kuris lig šiol dirba naujo mokslo kovotojų avangarde.

Inžinierius technologas Oppokovas pradėjo savo darbą gen. Žilinskio vedamoje Vakarų Ekspedicijoje pelkėms sausinti (Zapadnaja Ekspedicija no osušeniju bolot), kuri nusausino dideles Pagirių (Poliesjės) pelkes. Kaipo šios Ekspedicijos hidrometras, inž. Oppokovas pavartojo naują būdą upių vandeningumui tirti su pagalba paprasčiausių vandens horizonto matavimų, sąryšyje su lietaus matavimais. Jo metodas toliau buvo išplėtotas ir dabartinių hidrologų plačiai vartojamas.

Pagirių pelkių nusausinimo pabaiga supuolė su sausųjų metų laikotarpiu, todel žmonės, surišti su Dniepro navigacija, pakelė didelį triukšmą, nurodydami į pelkių nusausinimą kaipo upės nuseklėjimo priežastį. Navigatorių laimėjimas galėjo sustabdyti melioracijos darbus ir be galo pakenkti kraštui. Tada Oppokovas pradeda tyrinėti kitų kraštų hidrologiją, viduramžių metraščius, klimato svyravimus ir t.t. ir prieina prie labai svarbios išvados, jog pelkės be nusausinimo visiškai nedalyvauja upių maitinime sausros metu, o pavasarį, atvirkščiai, dar prisideda prie potvynio; todel pelkių nusausinimas yra būtinas ir navigacijos palengvinimo atžvilgiu. Tyrinėjimo rezultatai sudaro dviejų didelių tomų Oppokovo veikalą „Upės nuotakio nuosavybės augštutinio Dniepro baseine“ (1904—13 m.), kuris hidrologų laikomas klasikišku.

---

[1]) Straipsny: Pascal physicien, Bulletin de littérature ecclésiastique publié par l'Institut Catholique de Toulouse 1923, 1—2 Nr., 74—96 pp.

[2]) Čia dar pridursime žodžius, kuriais reziumavo savo pranešimą apie Paskalio reikšmę 17-jo šimtmečio mokslų istorijoj atstovavęs Paryžiaus Mokslų Akademijai Paskalio 300 metų gimimo sukaktuvių iškilmėse Clermont-Ferrand'e (Paskalio gimtinėj) pereitų metų vasarą E. Picard'as: „Jei Paskalis mokslo tyrimus nebūtų anksti pametęs pakeisdamas juos filosofiška spekuliacija, jei Dekartas ir Fermatas nebūtų taip anksti pasimirę, tai Prancūzija būtų atlaikiusi pirmąją moksle vietą per visą 17-jį šimtmetį, tuo tarpu kai antroji šio šimtmečio pusė matė mokslo pirmeną pereinant kitoms tautoms su Njutonu, Huyghensu, Leibnicu“ (Savoir, 1923, Nr. 29).

Iš tikrųjų, tokio genijalaus matematiko ir fiziko įsipainiojimas ir to meto teologiškus ir Bažnyčios politikos ginčus išrodo apgailėtinas passus extra viam, nors šioj srity jo likę taip pat ir labai gražių dalykų, kuo yra pirmoj eilėj jo iš pomirtinių palaikų surinktos „Pensées sur la réligion“.

Apie Paskalį filosofą rengia platesnį raštą filosofijos žurnalas „Logos“.

Dar ir Paskalio sesers, Žakelinos Paskalytės, būta tokios asmenybės, apie kurią šiais laikais rašomos studijos. Šiąja proga apie ją turėtų plačiau parašyt „Naujoji Vaidilutė“. Red.

Hidrologijos klausimais užsiima Oppokovas ir toliau, savo įdomiais pranešimais dalyvaudamas visuose mokslo kongresuose. Jo darbai buvo spausdinami Rusijoje ir Vakarų Europoje. Oppokovo vardas dažnai minimas hidrologijos veikaluose, ir net pamatinės vandens gamtoje apyvartos lygtys turi pavadinimą Penko ir Oppokovo.

Be hidrologijos, prof. Oppokovas daug nuveikė kaipo melioratorius. Jis tęsė nusausinimo darbus ir tyrinėjimus Pagiriuos, apvandeninimo pietų Rusijos Ekspedicijos darbus, plačiai tyrė klausimą apie nusausinimo normas, parašė daug straipsnių iš šios srities mokslo laikraščiuose ir Techn.-kos Enciklopedijoje.

Šiuo metu prof. Oppokovas veda hidrologiją Kijevo Politechnikos Institute ir Ukrainos Mokslo Akademijoje; eilė jo mokinių tęsia jo darbus Ukrainoje.

Man teko neseniai matyti prof. Oppokovą Pirmame Hidrologų Kongrese Petrapily šių metų gegužės mėn. ir pasidžiaugti jo energija ir darbštumu.

Prie progos 30 metų prof. Oppokovo jubiliejaus palinkėsime jam Lietuvos hidrologų vardu laimingesnių sąlygų tolimesniam vaisingam darbui hidrologijos dirvoje.

Doc. Steponas Kolupaila.

P. S. Iš svarbiausių Oppokovo darbų paminėtini šie:

1) Режим речного стока в бассейне верхнего Днепра. I t.—1904, II t—1913
2) Речные долины Полтавской губе нии, I t.—1901, II t—1905.
3) Режим грунтовых вод в районе Полесья, 1914.
4) К вопросу о нормах стока для осушителных каналов, 1923.
5) Простейший метод изследования режима рек в разные годы, 1908.
6) Вопрос об обмелении рек в его современном и прошлом состоянии, 1900.
7) К вопросу о многолетних колебаниях стока на болших речных б сейнах, 1906.
8) Méthode simple servant à l'étude du régime des fleuves, 1908.
9) Zur Frage der vieljährigen Abflusschwankungen in den Bassins grosser Flüsse, 1902—4.
10) Straipsniai „Technikos Enciklopedijoje" iš hidrologijos, hidrometrijos ir melioracijų srities.

Aleksandras Humboldtas ir jo „Kosmos".

(*1769—1859*).

Į mūsiškio „Kosmo" atsiradimo laiką atitenka dar vienos sukaktuvės, kurių negalime praeit nepaminėję, nors ir labai pavėlindami. Tai 150 metų gimimo sukaktuvės Aleksandro Humboldto, be daugybės kitų įvairių gamtos tyrimo ir aprašymo knygų, autoriaus ir to milžiniškai suplanuoto, deja likusio nebaigto, plačiau už kitus jo žinomo veikalo tuo pačiu vardu ir tų pačių siekimų kaip ir mūsų žurnalas—Kosmos. „Je conçus l'idée d'une physique du monde" (man kilo pasaulio fizikos ideja), rašė jis būdamas 27-rių metų amžiaus; ir tai buvo jo genijaus pradžia, pirmoji grandis ilgos minčių grandinės, kurios gale stovi žodis ir darbas „Kosmos". Kaipo toks tatai mums Humboldtas ir yra būtinai minėtinas.

Pirmasis jo gyvenimo laikotarpis: Prisirengimas.

Aleksandras Humboldtas (Alexander von Humboldt) gimė Berlyne 1769 m. rugsėjo 14 d., taigi Cuvier'o gimimo metais, 16 mėnesių ankščiau už mūsų Pabrėžą ir 14 mėnesių vėliau už savo vyresnįjį brolį Vilių, pa-

skiau buvusį didį valstybininką, kalbininką ir senobininką. Šiuodu sūnūs tatai padarė Humboldtų giminės vardą garsų visame pasauly. Humboldto tėvas buvo iš Prūsų aristokratijos valdininkų ir karininkų giminės: kunigaiščiai, ministeriai ir generolai stovėjo prie jaunųjų Humboldtų lopšio. Blogesnių apystovų dvasinei raidai tuo metu rodos negalėjo būt. Be laimužė šypsojosi mūsų genijui iš pat pradžių: einant Aleksandrui dešimtus metus, jo tėvas pasimirė ir neliko jokio pavojaus, kad sūnus bus verčiamas daryt karjerą tėvo pėdomis. Vaikų auklėjimas paliko motinos, daugiau negu tik paprastos moters, rankose, kuri darė jiems įtakos daugiau auklėjimu, kaip paveldėjimu. Į viešąją mokyklą neleido, bet mokė privačiai namie. Tai, gal būt, taip pat ėjo auklėtinių naudai.

Augo Aleksandras Berlyno priemiesty Tegely savo tėvų dvare gyvoj žmonių ir gamtos aplinkumoj. Pasakojama, jog kūdikiu būdamas ypač mėgęs žaist su plestakėmis, vabalais, straigėmis, kriauklėmis ir akmenėliais, del to buvęs pramintas vaistininkučiu. Ypatingais dvasiniais gabumais nepasižymėjo; dar buvo ligūstas, kas jį sulaikydavo nuo naturalių vaikiškų pasismaginimų, kuriems buvo atsidavęs jo stiprus vyresnysis brolis. Kaipo vaikas buvęs neramaus ir nepastovaus ūpo; šios charakterio savybės buvo nesvetimos ir išaugus jam į vyrą. Iki 16-tų metų nerodė ypatingo palinkimo į bet kokį mokomąjį dalyką, gal būt, todel, kad to meto mokslas buvo beveik išimtai nukreiptas kalboms mokytis; taigi, tas mokslas nesiderino su mokinio palinkimais į gamtą. Sakoma, kad mūsų būsimasis augalų geografijos sukūrėjas tik devynioliktaisiais savo amžiaus metais išgirdęs esant kokį ten botanikos mokslą!

Vienas palinkimas pradėjo staiga reikštis vėlybesniais jo vaikystės metais: tai geismas pamatyt svetimus žemės kraštus ir leistis į kelionių pavojus. Tai bus ėję iš to meto kelionių literatūros įtakos. Tais laikais ypač daugelis leidosi į atradimų keliones. Šiuo laiku buvo pagarsėję Cook, La Peyrouse, Bougainville, Banks, abu Forsteriu, Vancouver, Pallas, Niebuhr, Volney, Bruce, Hornemann, Mackenzie. Ir pirmasis Humboldtų mokytojas yra buvęs žinomas pedagogas ir jaunimo rašytojas J. H. Kampė, „Robinzono Kruzės“ ir „Amerikos atradimo“ vaikų skaitymui perdirbėjas. Ypač trejetas dalykų padarę Aleksandrui neišdylamo įspūdžio: Jurgio Forsterio svajos apie pietinių jūrių salas, vienas Gango upės paveikslas ir milžiniškas drakono medis senajame Berlyno botanikos sode.

Augštąsias mokyklas lankė Humboldtas ketvertą metų (būdamas 18—23 metų amžiaus) Frankfurte prie Oderio, Getingene, Hamburge ir saksų Freiberge (Berlynas tuomet buvo toks menkas miestelis, jog net universiteto neturėjo). Jis rengėsi valstybės tarnybai, tur būt, darydamas kompromisą tarp savų palinkimų į gamtą ir motinos norų matyt sūnų savo luomo karjeroj. Tuo pat tikslu jis Berlyne norėjo studijuot technologiją, pritaikytą fabriko reikalui. Čia iš vieno draugo patyrė apie botaniką ir veikiai užsidegė jai aistringa pamėga. Į šį laiką, į 20-sius jo amžiaus metus, atitenka ir pirmasis jo žinomas literatinis mėginimas—botanikos srity: buvo tai tik vertimas iš lotynų į prancūzų kalbą, bet su daugel vertėjo pastebėjimų, pasirašytas „par un jeune Gentilhomme“. Berlyne Humboldtas ir daugiau įsitraukė į realines specijalybes; šalia botanikos, užsiimdinėjo matematika ir paišyba, bet kankinosi taip pat ir graikų kalba, kuo ne busyo jo kamavęs namų mokytojas.

Prancūzų revoliucijos metus Humboldtas pergyveno Getingene, kurio universitetas tuo metu buvo pirmas Vokietijoj savo gamtos mokslais ir Blumenbach'as (naujosios antropologijos pagrindėjas) buvo jo papuošalas.

Čia, rodosi, pirmu kart prasidėjo Humboldto svyravimas tarp jo filologiško išauklėjimo ir gamtotyros palinkimų. Jis klausė filologijos, archeologijos ir istorijos, bet drauge fizikos bei ekonomijos ir prisidėjo įsteigt fizikos draugiją. Šiuo laiku įvyko ir galutinas nusilėmimas. Maža studijų kelionė per vakarinę Vokietiją paakino jį, 21-rių metų autodidaktą, parašyt vieną geologijos darbą, kuris buvo ir išspausdintas. Šios iškilos dar ir kitu atžvilgiu sustiprino jo gamtotyros palinkimus. Čia, būtent, Humboldtas susipažino su Jurgiu Forsteriu, Kuko palydovu keliaujant anam antrąjį kart aplink žemę. Forsteris jau nuo pirmiau buvo Humboldtui žinomas ir laikomas per savo pavyzdį. Su Forsteriu jis 1790 m. atliko trejeto mėnesių kelionę po Olandiją, Angliją ir Prancūziją. Ši kelionė supažindino jį su keliavimo technika ir įvesdino į gamtos ir žmonių gyvenimo stebėjimą iš visų pusių. Ši kelionė buvo jam kaip koks raktas, ji atidarė jam duris į ateitį ir parodė kelius į atbaigą. Nuo šio laiko jis vis daugiau imasi studijuot gamtos mokslo dalykus. Tiktai čia jo norai nesiderino su motinos norais, nuo kurios pinigų jis priklausė. Jis gyveno viltimi; jog motina vis kuomet nors numirs; ji sirgo ir jis jos nemylėjo.

Humboldto jau tik kūnas tebuvo mažuose universitetuose, o dvasia skraidė po pasaulį; jis jau save laikė keliaujančiu ir rašančiu veikalus. 1791 m. jis galutinai nusigrįžta nuo kameralistiškos karjeros ir pereina į gryną gamtomokslį. Jis vyksta į Saksų Freibergą, kame mokė Verneris, mineralogijos pagrindėjas ir neptunizmo šalininkas prieš vulkanizmą ir čia jis ne tiktai studijuoja (vyriausiai geologiją ir botaniką), bet mano imtis įgytas žinias dėstyt ir raštu.

1792 m., 23-jų metų amžiaus jis gauna apmokamą tarnybą prie kalnų kasyklų ir džiaugiasi galėsiąs dabar gyvent praktišku kalnų tyrimu ir mineralogija, betgi šią vietą laikydamas tik pereinamuoju punktu ir nepaleisdamas iš akių iškeliaut į tolimus kraštus. Čia gauti patyrimai patarnavo paskiau jam bekeliaujant po Kordilerus. Greta jis dirbo taip pat botanikoj (1793 m. išėjo jo „Flora Fribergenis“), dar turėjo laiko dirbt ir žemesniems liaudies sluogsniams šviest, ir išspausdino labai daug straipsnių.

25-siais metais (1794) prie jo pristojo pagunda—turėt gerą karjerą. Vyriausybė pasiūlė puikiai apmokamą vietą vyriausio kasyklų viršininko Silezijoj. Bet Humboldtas nesvyruodamas atsisakė. Savo vidumi jis niekuomet nėra būvęs didesnis kaip šiomis dienomis. Ypač 1796 m., kai jam žybtelėjo mintis patiekt viso pasaulio bendrą paveikslą. Šiuo laiku tatai jis ir ištarė: „Je conçus l'idée d'une physique du monde!“ Šiais metais jam išmušė taip pat ir valanda pasilaisvint iš tarnybos jungo. 1796 m. mirė jo motina. Jis pajuto laimingo palengvinimo. Pusė turto atiteko jo nuožiūrai. Artimiausių metų pradžioj jis išėjo iš tarnybos.

Šiais metais Humboldtas dažnai susisiekė su Goethe, Šileriu ir kitais klasikinio rato nariais. Jame prasidėjo vėl kova dviejų krypsnių—griežtas tyrimo varžtas ir poetiškas gabumas. Pakviestas Šilerio bendradarbiaut jo žurnale „Horen“, Humboldtas parašė gražią gamtos mokslo novelę: „Gyvybės jėga, arba Rodo Genijus“[1]). Pagaliau tyrinėtojas jame nugalėjo beletristą, turinys—formą.

Ištižę Prūsų santykiai, variusieji į Jenos katastrofą, ragino jį pamest Vokietiją ir leistis į pasaulį. Jo paveldėtas turtas siekė 85000 talerių (=380000 litų[2]), kurie per metus nešė 3500 talerių (=16400 litų) nuošim-

[1]) Atpasakota ir išnagrinėta A. Hansen'o straipsny: Die Lebenskraft oder der Rhodische Genius, Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1919, 526—537.

[2]) Taleris čia visur skaitomas=4,7 litai.

čių, šitokios sumos anais bepinigės laikais jau šį tą reiškė. Bet nuošimčių jam niekados neužteko, ir savo kelionėms, kaip ir išleidimui jų rezultatų, jis išleido viską.

1797 m. jis su savo studijų draugu Leopoldu Buch'u Salcburgo Alpėse darė astronomiškų ir meteorologiškų stebėjimų, nustatydamas to krašto daugelio vietų pirmąsias tikras platumas.

1798 m. Humboldtas išvyko iš Vokietijos penkeriems metams. Paryžiuj jis nusipirko instrumentų, kurių negalėjo gaut namie. To meto Paryžius buvo tai lygybės ir ekzakčiųjų mokslų miestas, miestas tokių mokslininkų kaip Langrange, Geoffroy de St.-Hilaire, Cuvier ir Lavoisier.

Humboldto planas keliaut į Aigiptą su vienu turtingu anglu sudužo del Napoleono ekspedicijos. Nebuvo lemta įgyvendint ir kitos idejos—laivu leistis iš Marseillė's į Alžirą ir iš ten sausuma per Tripolį prasiskverbt į Aigiptą. Nusiminęs del šių nepasisekimų jis nepaliauja užsiimdinėjęs augštumų matavimais. Pagaliau jam, lyg antrajam Kolumbui, laimė lemia atsidurt Ispanijoj, kame jis gauna priemonių ir randa kelių gyvendint senai turimus troškimus. 1799 m. nukeliavęs Ispanijon su naujai įsigytu draugu ir ištikimu palydovu jaunu prancūzų botaniku Aimė Bonpland'u, Humboldtas Madride gauna karaliaus leidimą su lydimaisiais laiškais apkeliaut Ispanų kolonijas Amerikoj, pirmiausia Meksiką. Šitokio leidimo iki tol nebuvo gavęs nė vienas svetimtautis. „Kokia laimė man atsivėrė! Man galva kvaista iš džiaugsmo"—rašė jis, tikėdamasis savo veikalui surinkt aibes žinių apie žemės kūno struktūrą. Ir baigdamas 3-ją savo amžiaus metų dešimtį, užsibrėžęs sukurt pasaulio fizikos kurinį, Humboldtas su Bonplandu 1799 m. birželio 5 d. leidosi į Ameriką.

Antrasis laikotarpis: Amerika ir Paryžius.

Mūsų keleiviai pirmiausiai atlankė Kanarkų salas, o paskui pasiekė ir Meksiko krantus; bet laive kilusi drugio liga sukliudė jiems išlipt iš laivo. Todel Humboldtas—prieš savo norą, bet mokslo laimei—buvo priverstas nukreipt savo kelionę į tropiškąsias pietinės Amerikos šalis, pirmiausia per Tenerifą į Cumaną Venezueloje. Apkeliavę vaisingai tirdami šios šalies šiaurę, paskui jie leidosi į Orinoco upyną iki už Cassiquiarės. Paskui keliavo po Kubą, ir vėl grįžę į Pietų Ameriką keliavo po Chilę ir Perus, Kordilerus ir ugnikalnių kraštą iki Chimborazo, Antisanos, Cotapaxi'o ir tt. Tik iš čia Humboldtas pateko į Meksiką, idant ir čia reikšmingais ir ypač geografijai bei statistikai vaisingais tyrimais suamžintų savo vardą.

Humboldto kelionė po Ameriką trukusį puspenktų metų ir kainavusi 33500 talerių (=157500 litų) sudaro epochą geografinių kelionių istorijoj. Humboldto tyrimai čia praskynė kelius labai įvairiems, iš dalies toli nuo vienas kito tolimiems mokslams, kaip antai geografijos ir astronomijos, meno ir archeologijos, antropologijos ir astronomijos, pirmiausia, žinoma, pačiose apkeliautose šalyse. Ne be pagrindo jis vadinamas antruoju, mokslingu Amerikos atradėju.

Humboldto šios kelionės reikšmė įvertint ispanų Amerikai pažint tegalima atsiminus to meto anų kraštų santykius. Šių dienų pasaulinio susisiekimo gadynė dar nebuvo žmonijai prašvitusi ir tolimoji kolonijų valstybė gyveno visai užsidariusi savitu gyvenimu. Tiktai dvejetą kartų per metus vaikščiodavo jūrių karavanai tarp Ispanijos ir Amerikos. Nė vienas ispanas neprivalėjo prekiaut su svetimžemiais. Mirties bausmė grėsė kiekvienam už šio įstatymo peržengimą, ir kalėjimas iki gyvos galvos rinkusiam arba platinusiam žinias apie kolonijas bei jų vyriausybę. Svetimšaliams buvo, apskri-

tai, neleidžiama įkelt kojos į kolonijas. Per trejetą šimtmečių nuo Amerikos atradimo kažin ar buvo atlikta kokia dešimtis kelionių mokslo tikslais. Todel bent vidurinė ir pietinė Amerika iki Humboldto buvo palikusi stebūklų ir pasakų šalis.

Humboldto „Essai politique sur le Royaume de Nouvelle Espagne“ (1811) patapo pagrindinis veikalas šiai šaliai tirti geografijos-statistikos ir pirmiausiai geognozijos-mineralogijos atžvilgiais; per jį ir jo giliomis studijomis Meksikas ir patapo pasauliui žinomas. Jis taip pat pakartotinai pranašo žodžiais reiškė savo tikėjimą į šios jo labai mėgiamos šalies ateitį ir į jos gyventojų regeneracijos jėgą. Meksiko liaudis nepaliko nedėkinga už šias didžio mokslininko simpatijas: ji 1827 m. jį ir Bonplandą išrinko savo garbės piliečiais ir iki šių dienų išlaikė jam pagarbos atmintį. 1910 m. rugsėjo 14 d., jo gimimo dieną, Meksiko mieste didžiomis iškilmėmis atidengta jam paminklas. O tenykštė 1792 m. įkurta kalnų inžinierių akademija (Colegio de mineria) savo aulėje laiko didžio tyrinėtojo paveikslą, atvaizduojanti jį 34 metų amžiaus, kai jis joje buvo atsilankęs.

Kai 1804 m. liepos 9 d. Humboldtas Veracruz'e vėl sėdo į laivą kad paliktų Amerikos kontinentą, jis buvo teisingai įsisąmoninęs esąs tarpe didžiausių mokslo keliauninkų. Šios garbės tikrai niekas jam nebeginčijo; ją tik sustiprino, bet nepadidino ir ta antroji, ketvirtį šimtmečio vėliau keliauta, didelė kelionė į Uralą ir centrinę Aziją.

Europos žemynan Humboldtas išlipo 1804 m. rugpjūčio 3 d. Bordeaux'e. Prancūzija tuo tarpu buvo patapusi imperija, Paryžius—gamtamokslio augštąja mokykla. Karų sūkury ypač pašokėjo gamtos ir matematikos disciplinos. Mokslo įstaigos buvo išdabinamos, mokslininkai remiami. Čia ir Humboldtas rado sau darbo lauką ir ėmėsi stipriai dirbti: palaikyt santykius su senaisiais ir naujaisiais draugais Paryžiaus salionuose, tvarkyt 30-tyje dėžių parsigabentus rinkinius, rengt spaudai milžinišką kelionės veikalą, ir rengtis naujai didelei kelionei į Aziją ir mažesnėms į Italiją bei Vokietiją. Prie to visa atspėdavo dar daryt ir savaimingų naujų, didumoj meteorologijos tyrimų.

1805 metams baigiantis jis užsuko ir gimtajin kraštan. Berlyne jis sutiko būt išrinktas Mokslų Akademijos nariu, iš ko jis turėjo per metus 10000 frankų (18700 litų[1]) pensijos. Ir čia stipriai įsidirbo: skaitė Akademijoj paskaitas, plačiai korespondavo, rašė straipsnius, eksperimentavo, ypač su žemės magnetizmu. Bet savo padėtimi čia buvo vis del to nepatenkintas, kaip ir prieš iškeliavimą; jis čia neturėjo tinkamos sau atmosferos, nesibuvino šiame okupuotame lizde, jį traukė į priešininkų sostinę. Ir 1808 m. jis vėl išvažiavo į Paryžių.

Anų laikų Paryžius tikrai buvo kultūros metropolija. Rodėsi, kad Napoleonas kariavo tiktai tuo tikslu, kad statydintų Paryžiaus biblijotekas, muzejus bei institutus ir lobintų jas knygomis, pinigais ir kitokiais turtais. Į Paryžių telkėsi mokslininkai ir menininkai, nes vien čia jie galėjo tikėtis būti suprasti, pripažinti ir paremti. Šitokia aplinkuma traukė ir Humboldtą. Jam, pagarsėjusiam mokslininkui, augštos giminės vyrui, į kurį žiūrėjo kaip į pusiau prancūzą, buvo adaros visos durys. Moksliško mintimis apsikeitimo, tinkamų padėjėjų jo kelionės tyrimams sudirbti, knygynų bei meno įstaigų ir įtakingos spaudos jo kūrybos propagandai—visa tai tegalima buvo turėt tik Paryžiuj. O kiek čia būta mokslininkų? Tik atsiminkim vardus: Cuvier, Laplace, Arago, Gay-Lussac, Geoffroy de Saint-Hilaire, Decandolle,

[1]) Frankas čia visur skaitomas=1,87 litų.

Hauy, Malte Brune, Jomard, Champollion, Silvestre de Sacy. Ir tai toli gražu ne visi.

Suprantama, kad Humboldtas čia tuoj įsikinkė į daugel jėgos naikinamojo darbo: politikos už Prūsų reikalus, mokslo—Institute bei Ecole Polytechnique ir namie. Tačiau jis jautėsi nelaimingas ir manė esąs visų vengiamas. Jis kentė del pinigų stokos, ir bauginosi karo audrose neteksiąs savo mantos; šitai didino ir be to didelį jo darbo vaisingumą. Jis turėjo skrupulingai suskirstęs dienos laiką, kad galėtų tinkamai ir sunkiam darbui atsidėt ir asmeninį santykiavimą palaikyt. Pirmąją nakties pusę praleidęs salionuose, jis dar dirbdavo namie iki pusiau trečios val. ryto. Miegodavo ne ilgiau kaip ketvertą-penketą valandų. Savo gyvenamąjį butą jis, paprastai, turėjo atkampiose, tolimose miesto dalyse. Kartkartėmis gyveno dviejose vietose: vienoj miegojo, o kitoj, kurios niekas nežinojo, nekliudomas dirbo.

Matyt tatai, jog Humboldtas norėjo visomis galimomis priemonėmis suderint du dalyku: pasišalinusio nuo žmonių kabinetinio mokslininko ramų gyvenimą ir salionų bei viešuomenės žmogaus judrumą. Ir tai, rodosi, buvo jam pavykę, net žymiai nepakenkiant ir sveikatai, nes po kelionės Amerikon jis buvo labai sutvirtėjęs. Tuo turpu kai darbas ir drumstas nusiteikimas dažnai darė jį bijančiu žmonių, vakarais jis sugebėdavo sumaniai ir puikiai pasibarškėt salionuose. Kas vakarą jis atlankydavo mažiausia penketą draugijų, kiekvieną tik pusvalandžiui, ir pasakodavo ten visur tą pačią sumanią istorijukę. Smailu liežuvėliu ir juokdaringumu jis pasižymėjo jau nuo studentavimo laikų. Jame sruveno dvejetas paskatų: palinkimas į draugystę ir žinojimo bei tiesos troškimas. Viršindavo ši paskutinioji.

Gundymams nusikreipt nuo mokslinio darbo jis nepasidavė: 1810, Berlyno universiteto įkūrimo metais, jis nepriėmė siūlymo būti Prūsų valstybės ministeriu; penketą metų vėliau taip pat neprisiėmė Prūsų pasiuntinio vietos Paryžiuj, 1823 m. nesutiko būti viceprezidentu tenykštės Geografijos Draugijos, o kitais nepriėmė nepriklausomu patapusio Meksiko pasiūlymo vesti jo reikalais derybas su Petrapile ir Viena.

Ir taip Humboldtas išgyveno dirbdamas Paryžiuj devyniolika metų. Didžiausias jo darbo vaisius, be eilės mažesnių veikalų, buvo milžiniškas (ir dar nebaigtas) veikalas, vardu: Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent fait dans les années 1799 à 1804 par A de Humboldt et A. Bonpland". Šis veikalas susideda iš daugiau kaip trijų dešimtų tomų (20 in folio ir 10 in quarto) ir turi pavidalą ne kelionės aprašymo, bet plačios enciklopedijos.

Viešumai šis veikalas patapo tik mažai žinomas, net siauresni specijalistai vargu jį pažįsta. Viso šio veikalo vieno komplekto atspausdinimas kainavo 9—10 tūkstančių frankų (=18000 litų!). O pigiausia kaina, už kurią buvo galima įsigyti pilnas jo egzempliorius, tai buvo 7000 fr. (=13000 litų). Tatai nenuostabu, jog ir įžymios biblijotekos neturi šio veikalo pilno egzemplioriaus, kaip kad ir pats Humboldtas neturėjo jo viso.

Veikalą leido daugelis leidėjų—prancūzų ir vokiečių—didumoj po labai mažą egzempliorių skaičių. Visas išlaidas rinkimui ir popierai, paveikslams ir žemėlapiams mokėjo pats Humboldtas. Taip pat daugeliui bendradarbių, sudirbinėjusių mokslo medžiagą, jis mokėjo honorarą iš savo kišenės. Reikia manyt, jog Humboldto šiuose knygų leidimo dalykuose neapsityrimą visi stipriai išnaudojo, nes paveikslai net jau aniems laikams nėra per puikūs ir jų vertė visai nepateisina tų didelių išlaidų. Ir šiaip autorius kai kuriais atžvilgiais elgėsi ne pirkliškai.

Veikalo išleidimas kainavo baisiai dideles sumas; tik vienas prancūziškas siekė apie 600000 fr. (1322000 litų). Humboldto turtas vis tirpc, jo nuošimčiai, jo gaunamoji iš Prūsų pensija, viskas suplaukė į leidėjų ir bendradarbių kišenes. Rodosi, jog šiam veikalui jis buvo išleidęs visą savo kapitalą.

Veikalo aprašomasis tekstas, kuris yra išleistas ir atskirai, priskaitytinas prie interesingiausių kelionių aprašymų visais laikais. Prancūzų, o taip pat anglų ir ispanų kalbas žodžiu ir raštu mokėjęs taip pat laisvai ir lengvai kaip ir savo gimtąją kalbą, Humboldtas čia, kaip ir apskritai, pasirodo esąs tauriai-populiaraus dėstymo mistras.

Ir jo mokslinė garbė remiasi šios kelionės Amerikon aprašymu. Ilga eilė geografiškųjų vietos nustatymų ir augštumų matavimų gerais instrumentais įgalino jį nubraižyt smulkius tikslingus tų Amerikos dalių žemėlapius. Iš tos kelionės gerą dalį savo pagrindų turi ir žemės magnetizmo mokslas. Taip antai, jis nustatė, jog žemės magnetizmo intensyvumas, einant nuo magnetiškųjų ašigalių į pusiaujį, mažėja, tuo tarpu kai pirmiau manyta esant atvirkščiai. Toliau, jis surado, jog didėjant geografiškoms platumoms inklinacija mažėja.

Meteorologiją jis stipriai pastūmėjo priekyn tuo būdu, jog jis pirmutinis padarė plačių stebėjimų objektu karštųjų kraštų oro pavidalus. Jis įrodė pasatinių vėjų priežastis. Jis pirmu kart ištyrė metinius ir dieninius atmosferos svyravimus ir jų dėsnius. Jis studijavo temperatūros kitimus kylant augštyn. Per jį tapo pripažintas skirtumas tikrojo žemės klimato nuo teoriškojo saulės klimato; jis visas vietas su lygia šiluma sujungė žemėlapy linijomis, jo pavadintomis izotermomis ir tuo padėjo šių dienų klimatologijos pagrindus (1817).

Rengdamasis į kelionę to meto vyriausias kalnų kasyklų prievaizda, žinoma, savo darbų prieky turėjo geologijos tikslus. Ir todel Humboldto atsilankymas Amerikoj suteikė daugybę naujų faktų ir stebėjimų šiam, tuomet dar menkai išriedėjusiam mokslui. Taip antai, jis įgijo visai naujų pažiūrų į vulkanizmą, kuris tuomet laikyta antraeilės vietinės reikšmės reiškiniu ir žinota tik iš Vezuvo ir Etnos. Didingoje Ekvadoro ir Meksiko vulkanų aplinkumoj Humboldtas įžiūrėjo, jog ugnį išvemiantieji kalnai savo kilmę turi turėt žemėje daug giliau, jis atrado esimą kontaktiškų uolenų vulkanizmo sričių paribiais. Iš eile susitvarkusių vulkanų viršūnių jis padarė išvedimą del jų esimo ties dideliais žemės plutos plyšiais. Jis pagrindo kaip ir vulkanų fizijognomiką ir nustatė jų pavidalų tipus. Ugnikalnių kilmę jis tarė galįs išaiškint priimdamas, jog karšti įtempti garai iš žemės gelmių veikia nukarusią žemės plutą ir ją pučia kaip pūslę. Tos pūslės viršui sprogus, atsirandą kūgio pavidalo kraterų smaigaliai, o kitais atvejais tik varpo pavidalo išpūsti kalnai. Humboldtas iškeliavo į Ameriką būdamas neptūnistas ir Vernerio mokinys, o sugrįžo būdamas įsitikinęs plutonistas. Jis pažino sąryšį tarp vulkanų pasirodymo ir trachito uolenų, kuo buvo įrodyta šiųjų pirmiau ginčyta plutoniška kilmė. (Apie neptunizmą ir plutonizmą geologijoj žiūr. Kosmos III—IV, 273).

Sąryšy su vulkanizmu Humboldtas siekė prieit arčiau žemės drebėjimą apibūdint. Kaipo vienas pirmųjų jis neapsirėžė tiktai nuvaizduot pragaištingus to drebėjimo padarinius žmonijai, bet stengėsi susekt ir tų reiškinių priežastis. Jis pažino Jūros formacijų savaimingumą ir davė joms vardą. Savuoju veikalu „Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères“ (1822) jis patiekė formacijų mokslo vadovėlį, kuriame visiems laikams atvaizduojama tų laikų geologijos žinių stovis. Ir

dar labjau paminėtina, jog šios atskirų geologijos dalykų žinios yra priderintos į platesnius žvilgius, ir jog Humboldtas išvykęs Amerikon kaipo geologas, kad ją užkariautų naujajam mokslui, sugrįžo iš Amerikos kaipo geografas! Vėliau, daugiau kaip po pusės šimto metų, panašiai atsitiko ir su Richthofen'u.

Tą patį reiškinį sutinkame ir botanikos bei zoologijos stebėjimų sunaudojimo atžvilgiu. Kad ir kiek reiškia Humboldto kelionė sistemiškos botanikos statydinimui (iš šešeto tūkstančių Amerikoj surinktų augalų rūšių daugiau kaip pusė buvo dar nežinomos ir neaprašytos), nepalyginamai augščiau stovi jo geografiškas botanikos pritaikinimas. Nes Humboldtas savuoju veikalu „Essai sur la Géographie des Plantes accompagné d'une tableau physique des régions equinoctiales“ (1805[1]) yra augalų geografijos pagrindėjas. Jis teisingai rėmėsi klimato sąlygomis, kurių visatina reikšmė prieš jį niekeno nebuvo taip giliai pažinta. Augalų pasaulis tatai ir buvo giliais bruožais paskirstytas pagal statmenas ir gulstinas zonas ir sritis.

Dėstydamas lyginamai florų sritis, Humboldtas visai teisingai svarbiausios reikšmės skyrė vegetacijos reiškinių paveikslui, kuris nulemia žemėvaizdžio pavidalą. Žemėvaizdžio fizijognomijoj jis pažino tyriausią išraišką harmonijos, jungiančios neorganiškąjį ir organiškąjį pasaulį. Iš tikrųjų, kokia tai labai graži geografijos mintis! Humboldto Hylejų aprašymas tai pirmas vaizdingas pietų Amerikos pirmuonių girių nupaišymas. Lanų aprašymas yra gal būt brandžiausias jo žemėvaizdiško žodžio meno vaisius.

Panašiai ir gyvulių pasauly jis vyriausiai paisė gyvulių gyvenimo bendrų įspūdžių, estetinio bet šalies faunos vaizdo ir jo skirtumo nuo kitų kraštų. Gyvulio geografiškas išsiplatinimas ir jo gyvenimo būdas jį traukė daugiau, kaip jo sutaisymas ir tyrimas. Kaip augalų taip ir gyvulių geografiją jis laikė esant tik didžio žemės mokslo dalimi. Ir čia jis tyrė jų išsiplatinimą gulstina ir statmena kryptimi bei jų klimato sąlygas.

Bet augščiausiai Humboldto dvasia skriejo tai geografijos erdvėse: šioj srity jis patapo genijus, intuitivai ir pusiau nesąmoningai nudirbęs tokių darbų, kurie aplenkė ne tiktai jo gadynę, bet iš dalies ir jo paties mintį. Šioj srity jis nebuvo joks nežinomų kraštų atradėjas siaura prasme; netgi nerašė reguliaraus kelionės dienoraščio; viešuomenė jo kelionę vaizduojasi įvykus reikšmingiau, nekaip iš tikrųjų jos eita. Nors toj kelionėj padaryta nevienas ir visai naujų atradimų. Taip antai, jis atrado šaltąją Perų pakrančio tekmę ir šį ten senai žinomą reiškinį pirmutinis išmatavo ir aprašė. Jis atrado Cassiquiarę, Orinoko ir Amazonės upių sistemos sujungimą. Jį buvo jau 1744 m. apkeliavęs jėzuitas Manuelis Ramonas. Humboldto betgi čia tas nuopelnas, kad jis to reiškinio reikšmę pastatė Europos mokslui prieš akis.—Betgi reikšmingiausia Humboldto kelionė Amerikon yra šiuo atžvilgiu: ji buvo pirmutinė, kuria atsirėmus visos gamtos mokslo šakos pradėjo daryt milžiniškos pažangos, o naujajam geografijos mokslui ji padėjo pačius pagrindus. Jo jau minėtas veikalas „Essay politique sur le Royaume de la Nouvelle-Espagne“ (1811) yra pirmasis šalies aprašomojo mokslo veikalas. Geografiją Humboldtas gilino ne tiktai šalių

---

[1]) Tai yra pagal išėjimo laiką 1-sis, o pagal eilę 27-sis tomas didžiojo Humboldto kelionės veikalo. Vokiškai išėjo 1807 m. pavadintas: „Ideen zu einer Geographie der Pflanzen“. Dešimts metų vėliau, kaip įvadas į „Nova genera et species plantarum“ 6-je jo kelionės veikalo daly išėjo augalų geografija vardu: „De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium“. Plačiau apie visa žiūr. M. Möbius, Die Begründung der Pflanzengeographie durch Alexander von Humboldt, Naturwissenschaftliche Wochenschrift, 1919, 521—526.

mokslo darbais, bet ir savo mažesniuoju veikalėliu „Ansichten der Natur“ jis mokėjo pagaivint ir sudvasint geografišką aprašymą.

Apžvelgiant devynioliką Humboldto Paryžiuj gyvenimo metų reikia konstatuot, kad šiuo tarpu jo išplėtota nuostabaus mokslinio ir draugino veikimo. Šalia apdirbimo davinių penkelo metų kelionės į atogrąžų šalis, čia sukuriama augalų geografija (esant 36 amžiaus metų), žemėvaizdžių mokslas (39 m.), moksliška geografija (42 m.), pagaivinima klimatologija (48 m.), nekalbant apie eilę kitų atskirų dalykų.

Trečiasis laikotarpis: Berlynas ir „Kosmos“.

Paryžiuje Humboldtas gyveno, tikrai sakant, tik Prūsų karaliaus atleidžiamas: iš jo jis gaudavo kas met savo išlaikymą, ir jam buvo įkalbėjęs, jog ano milžiniško kelionės veikalo išleidimas esąs Paryžiuj tegalimas. Pakartojamai savo geradario prašomas, pagaliau Humboldtas ryžosi 1827 m. persikraustyt į Berlyną. Jo paties pinigai iki to laiko, rodosi, buvo jau visiškai išaikvoti, taip jog kitokio išėjimo nebeliko. Keltis į Berlyną jam, 58 m. amžiaus žmogui, išrodė lygiai kaip būti ištremiamam. Nes anų metų Berlynas vis dar tebebuvo menkas miestelis, kuriame viešpatavo reakcija, junkeriai ir biurokratai. Visame Berlyne tebūta tik dvejeto laikraščių. Be muzikos ir beletristikos niekuo daugiau dvasios dalykuose nesiinteresuota. Mokslo vyrai gyveno be artimesnių ryšių, prie ko buvo Humboldtas pripratęs Paryžiuj. Anų metų Paryžius buvo sutelkęs savęsp visus įžymiuosius Prancūzijos vyrus, o Vokietijoj jie buvo išsiblaškę keletoje rezidencijų ir universitetinių miestų. Paryžiuj kiekvienas fijakras žinojo Humboldto butą, o mažame Berlyne nė vienas vežikas nežinojo jo adreso. Paryžiuj gyveno pagarsėję gamtos mokslų atstovai, o Berlyne tebuvo vardai, kurie patapo žinomi tik po 10—20 metų. Bet šitai ir buvo visas branduolys. Apie trisdešimtuosius 19-jo šimtmečio metus Paryžiuj prasideda didelis mokslinio gyvenimo apmirimas, o Berlyne užsimezgimas, brėško būsimoji moksliškojo Berlyno aušra, Berlyno su tokiais vyrais, kaip Ritter, Buch, Rose, Ehrenberg, Dove, Poggendorf, Hufeland, Bopp, Grimm, Savigny, Ranke, na ir pagaliau Humboldtas. Taigi, laimė ir vėl buvo pastačius jį atatinkamon vieton, kaip ir prieš šį laiką.

Savo gimtajame mieste Humboldtas ir pragyveno paskutinįjį savo amžiaus trečdalį—nuo 58 iki 90-jų metų. Čia jo gyvenimas plėtojosi ramiau, jo dvasinis darbas patapo daugiau sutelktas, vienalytis ir lėtesnis. Jis juto save esant mokslo viršūnėj. Tikrų darbo tyrimų beveik nebedarė, bet atsidavė savų žinių sutelkimui ir dėstymui. Šitaip supratęs ir pasekęs savo paskutinio laikotarpio gyvenimo uždavinį, Humboldtas ir įgijo mokslo istorijoj beveik niekeno neprilygstamą poziciją. Nes tik nedaugelis tyrinėtojų savo gyvenimo vakarą panaudojo išvest visos savo gadynės žinijos sumai ir tuo pabaigt epochą savo specijalybės raidoj. Tai, tur būt, yra sunkiausias iš visų sunkių uždavinių, nes čia reikia kovot su nesutvarkytos medžiagos milžiniška mase ir su poilsio reikalingu senatvės amžiu. Kiek geso jaunuoliška Humboldto kūrybinė pajėga, tiek augo jo gebėjimas pažint. Iš vieno tarp vadų gamtos moksle, jis patapo visų gamtos mokslų atstovas. Čia mes ir pamatome Humboldtą—„Kosmo“ kurėją.

Trečiasis Humboldto gyvenimo laikotarpis eina dviem linijom: dvarionies ir mokslo vadovo. Tai gana šlykštus dvilypumas, ir skaudu matyt, kaip išgarbintas mokslo karalius turi, sėdėdamas prie stalo apriboto gabumo ir diletantų kunigaikščių, būti lyg kokiu jų juokdariu ir kreipt į save pavydžių dvariškių žvairavimus. Bet kitokios išeities nebuvo: sukišęs visą

savo turėtąją mantą savo kelionei ir jos moksliškam sudirbimui, Humboldtas turėjo būt priklausomas dabar nuo Prūsų karaliaus, paskyrusio jam metams gana žymią sumą—po 5000 talerių (23500 litų) ir dar su įvairiais ypatingais priedais. Užtai jis turėjo būt karaliaus dvaro puošiamuoju paveikslu ir vaidint vaikščiojančios enciklopedijos rolę, kuri dažnai nesiskyrė nuo durnelio juokdario rolės. Tokį būvį Humboldtas juto savęs nevertą, bet pinigų trūkumas nedavė kitaip apsispręst. Bet šita padėtis turėjo ir vieną labai teigiamą pusę: rodos, kad kaip tik iš šitokių santykių ir yra atsiradęs jo „Kosmos". Neabejotina, jog Humboldtas būtų galėjęs gyvent ir iš savo plunksnos darbų—bet ar tuomet jo gyvenimo gale būtų sukurti penketas „Kosmo" tomų? Taigi, jo padėtis prie dvaro bus buvusi tuo atžvilgiu pozitinga, jog atvaduodama jį nuo smulkaus duoninio uždarbiavimo, leido jam visas dvasines subrendusio mokslininko pajėgas sutelkt kurt didžiausią visų tautų literatūroj gamtos mokslo veikalą. Jis tai ir buvo gyvendinimas jo prieš trejetą dešimčių metų išreikšto pasiketinimo sukurt pasaulio fiziką.

Šio veikalo išeinamuoju punktu buvo Humboldto paskaitos iš fiziškosios geografijos 1827/28 m. žiemos semestrą studentams jauname Berlyno universitete ir platesniems sluogsniams Giedojimo Akademijoj. Čia jis teikė bendrąjį pasaulio ir žemės gamtos paveikslą, maž daug kas šiandien vadinama „Bendrąja geografija". Šias paskaitas didžiausia pamėga lankė tūkstančiai klausytojų nuo karaliaus iki amatininko. Jos patapo dienos tema, ilgos žiemos sensacija. Jose buvo juntama naujos gadynės aušra, dvelkė 19-jo šimtmečio dvasia. Grynasis tyrimo mokslas čia trijumfavo ant tuščių spekuliacijų.

Įžymus knygų leidėjas Cotta (Štutgarte), turėjęs išleidęs Humboldto „Ansichten der Natur" ir dar kai ką kita, jau paskaitų metu pasiūlė paskaitas išleisti knygų pavidalu. Paskaitas leist Humboldtas atsisakė, bet jų vietoj ėmėsi kurt savaimingą veikalą iš fiziškosios geografijos. Juodu padarė ir sutartį, pagal kurią veikalo didumas turėjo būt 45 lankai ir honoraras 5000 talerių (23500 litų). Bet kelionė Azijon ir kiti darbai labai užtęsė šio veikalo pasirodymą.

Kad galėtume nenutraukiamai šį veikalą apibūdint, turime dar žvilgtelt į Humboldto kelionę Azijon. Šitą kelionę keliaut jau Berlyno laiko pradžioj (1829) pakurstė ir apmokėjo Rusija. Senai tokion kelionėn traukiamas, Ehrenbergo ir Rosės lydimas, apkeliavo Humboldtas Rusiją, pietinį Uralą ir vakarinį Sibirą iki Džungarijos sienų. Siekimų didumu, pergyvenimų apstumu ir rezultatų gausumu ši Azijos kelionė stovi daug žemiau už Amerikos kelionę. Bet ji taip pat turi savo nuopelnų. Rusijos ir Sibiro giliose plokštumose Humboldtui kilo stereometriškosios geognozijos mintis—suskaičiuot vidutinį kontinentų augštį, ir jis pirmutinis nustatė ketverto žemės dalių vidutinį augštį. Toliau, jis nugriovė to meto nuomonę, jog Sibiras esanti 6000—8000 pėdų augščio plokštumos šalis, įrodė nėsimą manomųjų kalnų grandžių tarp Uralo ir Altajaus. O svarbiausias davinys tai, gal būt, bus subrendimas Humboldto pažiūrų apie visų daiktų erdvėj geografiško stebėjimo vieningumą, kas yra lyg koks paskutinis padailinimas prieš įvykdant kosmo ideją.—

Dabar jau prie paties „Kosmo". Apie savo užsimojimą šioj srity patsai Humboldtas šitaip sako (laiške Varnhagen'ui 1834 m.): „Aš turiu durną mintį viename veikale išdėstyt visą materijalinį pasaulį, visa, ką mes šiandien žinome apie dangaus erdvių ir žemės gyvenimo reiškinius, nuo ūkanų žvaigždžių iki granito uolų samanų geografijos, ir išdėstyt tokiame

veikalė, kuris drauge būtų malonus gyva kalba ir žavėtų širdį. Čia greta faktų turi būt sužymėta kiekviena didelė ir svarbi bet kur žybtelėjusi ideja. Jis (veikalas) turi išdėstyt žmonijos (gamtos žinių) dvasinės raidos epochą“.

Šito savo milžiniško veikalo Humboldtas ėmėsi kaip tik moksliškai pabaigė savąją kelionę Sibiran (1834 m. rudenį), ir jam pavedė paskutiniuosius dvidešimtpenketą savo gyvenimo metų. Veikalo vardą po kai kurio svyravimo jis pasirinko iš graikų kalbos, kaip yra graikiškai vadinamas pasaulis—„Kosmos“, nes šis žodis apimąs „vienu žodžiu: d a n g u s ir ž e m ė“. Pradžioje buvo suprojektuota šio veikalo dvejetas tomų; paskui tomų skaičius padidėjo iki penketo. Pilna veikalo antraštė: „Kosmos. Entwurf einer physischer Weltbeschreibung“.

Pirmuoju dvejetas tomų dėsto prolegomenas (pratartis). Čia pirmiausia randami „Įvedamieji stebėjimai apie gamtos malonumo įvairiopumą ir mokslišką pasaulio dėsnių pagrindimą“. Ši įvada tai savo esme yra praplatintas atpasakojimas kalbos, kuria Humboldtas buvo pradėjęs savo paskaitas Giedojimo Akademijoj. Čia pirmiausiai kalbama apie įvairios rūšies gamtos jausmą, kuris savo augščiausiame laipsny nebesitenkina neaiškiu nujautimu, jog vyksmo pakaitose esama vidaus darnos, bet reiškinių įvairiopume stengiasi protu pažint gamtos reiškinių vieningumą. Taip tat gamtos jausmas yra svarbus gamtos pažinojimo akstinas. Kai šis pažinojimas atsiremia mąstomuoju reiškinių stebėjimų ir kai paskutiniame gale stengiasi visa apimančiai apžvelgt kaipo pasaulio aprašymas, jis, greta istorijos mokslo, sudaro mūsiškės dvasinės, materijalinės ir dorinės kultūros pagrindą. Jis ne tiktai skatina tautų pramonę ir gerovę, bet įžvelgdamas į visų pasauly kitimų būtiną sąryšį, paaugština mūsų dvasinį būvį, o tai juk ir yra jo iškilniausias siekimas.—Šiąja „sosto kalba“ Humboldtas, kaipo tikras gamtos mokslo karalystės valdovas, paskelbė ir Vokietijai naują induktyvią gadynę brėkštant. Tūlas dalykas iš to, kas čia ištarta, tegul bus buvę ir kitur paminėta, bet taip dvasingai mintis sujungiant čia išreikšta pirmu kart. Šitai suteikė šiai kalbai jos pilną pasisekimą ir patikrina jei patvarią vertę.

Toliau eina antras trumpesnis skyrius apie „fiziškojo pasaulio aprėžimą ir moksłišką apdirbimą“. Čia Humboldtas kalba apie jo lyginamąją pasaulio fiziką ir jos santykius su atskirais mokslais. Fiziškas pasaulio aprašymas nėra koks „enciklopediškas agregatas“, kaip galėtum manyt, bet savaiminga specijalybė; ji yra, „viso, kas leista, kas esti erdvėje (g a m t o s d a i k t ų, g a m t o s j ė g ų) stebėjimas kaip vienu laiku esamos g a m t o s p i l n a t i e s“, jis siekia „pažint vieningumą daugingume, tirti kas bendra ir vidaus sąryšį žemės reiškiniuose. Kame užsiminti atskiri dalykai, tai daroma tiktai o r g a n i š k o s u n a r s t y m o ir g e o g r a f i š k o s u s k i r s t y m o dėsniams suderint“. Paskui pateikiama „reiškinių bendra apžvalga“, „gamtos paveikslas“, pradėjus nuo pasaulio erdvės gelmių ir baigiant mūsų žemės sferoidu su jo reiškiniais, kokių turėta to metu žinių (pirmasis tomas parašytas 1843-44 ir išėjęs 1845 m.). Antrasis „Kosmo“ tomas (išėjęs 1847 m.) dėsto gamtos reiškinių įtaką žmogaus sielos gyvatai. Šį skyrių galima būt pavadint „gamtos jausmo istorija“. Paskui eina „fizikos pasaulėvaizdžio istorija“.

Kaip minėta pradžioj, Humboldtas tikėjęs baigt savo kurinį antruoju tomu; paskui, kai pirmyn einąs gamtos tyrimas ūmai kėlė aikštėn naujų dalykų, radosi reikalo arba veikalą perdirbt arba jį papildyt. Humboldtas ryžosi eit antruoju keliu ir ėmėsi pasaulio vaizdą toliau plėtot astronomijos ir žemės fizikos bei geologijos atžvilgiais. Tatai ir sudarė 3-jį (1850 m.)

ir 4-tąjį (1858) „Kosmo“ tomą. 5-sis tomas (1862), kuriuo veikalas turėjo baigtis, paliko fragmentas, jame eina geologijos tęsinys ir „Kosmo“ techniško pagalbininko E. Bušmano sustatytas viso veikalo turinio sąrašas. 3-sis ir 4-sis tomas sudaro iki kai kurio laipsnio lyg ir naują savy uždarą veikalą[1]).

Humboldto „Kosmos“, ilgai lauktas, turėjo didelio pasisekimo: nors tai nebuvo koki labai lengvi skaitymai, betgi išėjo 20000 egzempliorių. Nepaprastos įtakos šis veikalas darė ne tiek savo faktų naujumu, kiek vykusiai parinkta medžiaga ir skanum išdėstymu. Šituo jis yra buvęs ir konspektas ir vadovėlis. Jis yra paskutinis didingas mėginimas vieno žmogaus pastangomis išdėstyt visą savo laikų kosmografiją, visą pasaulėvaizdį. Jis taip pat yra ir senojo laiko karstinis akmuo. Nes kaip tik tais laikais pradėjo aušt naujos gadynės aušra. „Kosmos“ dar netur savy Šleideno, Darvino, Helmholco minčių, ir, vieniems metams praėjus po Humboldto mirties, atradus spektro analizą daug nuomonių gamtotyroj turėjo pasikeisti.

Sąryšy su tuo tenka paliest klausimas, kiek Humboldto „Kosmos“ šiandien yra pasenęs, kiek ne. Šitai atsakome astronomo Foersterio žodžiais: „Kosmos“ gali pasenti tik tąja prasme, kad gali būt nugriauti jame išreikšti reiškinių aiškinimai, arba kad prie išdėstytų reiškinių tolesniais atradimais prisidės tiek daugel nauja ir esminga, jog šioj srity „Kosmo“ aiškinimai pavirs tik nereikšmingais tikrojo daiktų stovio fragmentais. Nuo šios rūšies likimo neužtikrintas nė joks žmogaus darbas tyrimo srity; tiktai grožio srity žmogaus kurinys apsaugotas nuo šio pasenėjimo. Bet kadangi „Kosmos“ ir šiose savo turinio dalyse sustatytas labai laisvai ir atsargiai ir beveik visur jame išdėstytos nuomonės.... galimos toliau plėtot ir tobūlint, tai m o r a l i n i u a t ž v i l g i u j i s n i e k a d a n e p a s e n s ir visada paliks neįkainuojamai brangus turtynas gamtos pažinojimo stoviui spręst apie 19-jo šimtmečio vidurį“[2]).

Visi kiti Humboldto darbai trečiąjį jo gyvenimo laikotarpį, palyginant su „Kosmu“, tėra daug mažesni dalykai, nors nė vienų metų nepraėjo, kad jis nebūtų išleidęs mažesnių ar didesnių raštų—straipsnių ar knygų. Iš viso Humboldto raštų yra keletas šimtų; tikrai kad nė vienas mirtinas dar negalėtų pasigirt juos visus perskaitęs.

Greta knygų rašymo Humboldtas yra dar rašęs ir nuostabiai daug laiškų, kuriais jo dvasią darė lavinamos ir vaisinamos įtakos platiems sluogsniams. Korespónduodamas su visais įžymiaisiais savo gadynės žmonėmis visose trijose pasaulio dalyse, Humboldtas kas met parašydavo po 2000—3000 laiškų (vienais metais net 3800) ir daug daugiau dar jų gaudavo. Tiktai tos jo korespondencijos labai maža dalis tėra paskelbta, del ko yra kaltas dalimi ir beveik jeroglifiškai neįskaitomas jo raštas; jis rašydavo pasidėjęs popierą ne ant stalo, bet ant kelių, ir eilutės eina daugiai įžambiai, kaip gulstinai.

Humboldto asmens charakteriui negalima bet ko prikaišioti. Buvo ramaus būdo žmogus, niekada neatsakinėjo į puldinėjimus, niekuomet nesileido į polemikas; svetimus nuopelnus linko net perdaug pripažint; kiekvieną jauną talentą rėmė kuo labjausiai. Paaukojęs visą savo turtą mokslui,

---

[1]) Del vietos stokos „Kosmo“ turinio atpasakojimą turėjome sutrumpint. Tatai galima rast trumpiau ir plačiau E. M e t z ė's straipsniuose savaitraščių „Die Naturwissenschaften“ I (1913) 910—913 pp. arba „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“ 1919, 538—544. Del to pat teko nusmailint ir visą šio straipsnio galą.

[2]) W. F o e r s t e r, Alexander von Humboldt. Eine Gedächtnisrede zur Feier der Denkmalenthüllung am 28. Mai 1883.... zu Berlin gehalten. Berlin 1883, 18 p.

ir mirė beturtis. Paskutinį gyvenimo laiką gyveno prasiskolinęs jį stipriai išnaudojusiam savo ilgų metų tarnui, kuriam už rentą iki gyvos galvos jis buvo užstatęs savo brangią biblijoteką ir rinkinius. To tarno šeimynoje jis ir gyveno (patsai savo šeimynos sukurt neprisirengė per mokslo darbus).

Savo religinių-pasaulėžiūros įsitikinimų niekur nerodė. Būdamas 19-kos metų jaunuolis jis rašė: „..aš įžvelgiu, jog yra Dievas, kuris yra visų išmintingiausias, visų geriausias, visų galingiausias“. Vienas jo bijografas sako: „Gal būt, tenka Humboldtą pažymėt buvus agnostiką; jis nujautė ir gerbė Augštesniąją Esybę, bet įsisamoninęs, jog žmogaus dvasia kaip tokia nepašaukta ir neturi gebėjimo įsibraut į slaptybes, jis baimingai susilaikė nuo tos srities, kuri buvo neprieinama jo tyrimo priemonėmis. Ateistas jis niekada nebuvo, bet bus buvęs deistas Rousseau-Kanto laikotarpio prasme, kurio laikotarpio sūnumi esąs jis niekados neišsigynė per savo ilgą ir iš dalies tokį judrų gyvenimą“[1]).

Nuo kelionės Amerikon visada buvęs geros sveikatos, jis tik kęsdavo nuo dažnų persišaldymų. Už dvejeto metų prieš mirtį jį buvo ištikusi epilepsija. Į 1858 m. galą jis žymiai susilpnėjo. 1859 m. paskutinėmis balandžio dienomis atgulė lovon ir 1859 m. gegužės 6 d. pusiau trečią val. po piet pasimirė turėdamas aiškią dvasią iki pat galo (Bet „Kosmos“, kaip minėta, liko nebaigtas). Ant jo rašomojo stalo mirties dieną gulėjo trejetas kortelių su šiais užrašytais žodžiais: „Čia tapo atbaigta dangus bei žemė ir visi jo namai“.

Palaidojo Humboldtą Tegelio pily, ten kame buvo vaikiškai svajojęs ir žaidęs mažasis aptiekininkutis Aleksandras. Tos vietos tylią poeziją šiandien jau senai drumsčia Berlyno priemiestiškas trukšmas. Joks ypatingas ženklas, joks išgiriantis parašas neskiria jo karsto nuo kitų jo giminės narių, kaip kad ir jo didžio brolio Viliaus. Tik siaura marmuro lenta rodo jo vardą ir gimimo bei mirimo dienas. Ir koks parašas galėtų čia ką daugiau pridėt? Ar šios datos nesako net daugiau, kaip tie žodžiai, kuriuos dėkinga Florencija iškaldino savo pagarsėjusiam valstybininkui ir istorininkui puikiame Santa Croce sarkofage: Tanto nomini nullum par elogium.

Aleksandras Humboldtas, „dviejų pasaulių pilietis“, šiandien ir paminklais pagerbtas dviejuose pasauliuose: be paminklo Berlyne (prieš universitetą kaip kad ir jo brolio Viliaus), jam dar stovi paminklai taip pat ir Amerikos miestuose: Filadelfijoj (1876), St. Louis (1878) ir, kaip jau minėta, Meksiko sostinėj (1910).

Pr. Dovydaitis.

P. S. Be minėtos literatūros, šiam rašiniui ypač naudojausi dar E. Bansė's straipsniu „Alexander Humboldt. Eine moderne Studie“ žurnale „Deutsche Rundschau“ Bd. CLXXVII (1918) 90—128, ir R. Salinger'io „Der Bürger zweier Welten“, Monatshefte der Comenius-Gesellschaft für Kultur und Geistesleben. N. F. Band 11, Mai 1919, Heft. 3, 33—42.

---

[1]) S. Günther, A. v. Humboldt. L. v. Buch. Berlin 1900, 143 (Serijoj: Geisteshelden). Humboldto studijų draugas Leopoldas Buchas (1774. IV. 25—1853. III. 4), vienas iš naujosios geologijos ir paleontologijos pagrindėjų, yra kaip tik šių metų sukaktuvininkas.

Medžiaga Lietuvos hidrografijai.

Lietuvos hidrografijos literatūros sąrašo tęsinys.

(žiūr. „Kosmos“ 1923 m. 2 sąs. 177—178 pusl.[1]).

Sąrašas surinktos ankščiau literatūros, Lietuvos hidrografiją liečiančios, žymiai padidėjo ačiu p. V. Biržiškai, Universiteto knygyno vedėjui ir p. A. Rondomanskiui, Vandenų inspektoriui. Sąrašo tęsinį pridedu, kaipo Lietuvos tyrinėjimui medžiagą.

1) Konstanty hr. Tyszkiewicz. Wilija i jej brzegi. Drezno, 1871, 362 pusl. in 4°. Aprašymas p. Tiškevičiaus kelionės Nėriu 1857 metais; daug istorijos ir geografijos davinių.

2) Teodor Narbutt. Dzieje starožytne narodu litewskiego. Śledzenia początków narodu litewskiego i początki jego dziejów, Tom II, Vilnius, 1837 576 pusl.

Upės, jūrės—250—263 pusl.; senų Nemuno žiočių žemėlapis—262 p. Kituose tomuose Narbuto istorijos daug žinių apie potvynius, sausras, šaltas žiemas ir tt.

3) Ignacy Chodźko. Brzegi Wilji. Vilnius, 1843.

Šio veikalo fragmentai B. K—džio vertime—„Lietuva“, 1924 m. № 80 ir toliau.

4) Dr. Morawski. Niemen od Merecza do Kowna. Teka Wileńska, 1858.

5) Ludvik Kondratowicz. Niemen od źródeł do ujścia. Vilnius, 1861.

6) Ignacy Burzyński. Dubissa. Vilnius, 1871.

7) Ignacy Burżyński. Brzegi Niewiaży. Vilniuje. 1873.

8) Монография реки Немана. Памятная книжка Сувалкской губернии. 1875.

9) Описание реки Невяжи. Ковенские Губернские Ведомости 1858.

10) Описание реки Вилии. Ков. Губ. Вед. 1848.

11) Описание реки Немана. Ков. Губ. Вед 1848.

12) Станевич, Ц. К. и Матулянис, П С. Отчет о деятельности Виленского Отдела Имп. Росс. Общества Рыбоводства и Рыболовства за 1901—2—3 годы Vilnius, 1903, 280 pusl. Nemunas ir Neris—52—62 pusl., Lietuvos ežerai — 65—72 pusl.

13) Станевич, Ц. К. Озера и реки Северо-Западного или Литовского края. Vilnius, 1902.

14) Станевич, Ц. К Озера Виленской губернии с точки зрения рыболовства Международный Конгресс по рыбоводству и рыболовству в С.-Петербурге в 1902 г.

15) Хмелевский, Ч. В Бассейн Венты. Отд. оттиск из „Трудов Отдела Ихтиологии Имп. Русск. Общ. Акклиматазации животных и растений“, т. V. Maskva 1907, 60 pusl. Plinkšės, Tausalos, Masties, Beržulio, Lukštos ir Platelių ežerų Žemaičiuose, ir upės Ventos aprašymas žuvininkystės ir geologijos atžvilgiu.

S. Kolupaila.

(Bus daugiau).

[1]) Pirmame sąraše įsibrovė šitokios klaidos: 3 eil. reikia: Холшевников; 40 eil. reikia: Мерчинг.

„Šviesos“ spaustuvė, Kaunas, Jakšto gatvė Nr. 2.